THE ROYAL CANADIAN INSTITUTE
AS
162
M73
1914
no.6-7

JUIN-JUILLET 1914. N^os 6-7

BULLETIN MENSUEL

DE

L'ACADÉMIE DES SCIENCES

ET LETTRES

de MONTPELLIER

LIBRARY

MONTPELLIER
IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE
14, Avenue de Toulouse, 14

1914

Adresser les manuscrits et épreuves au

Secrétaire Général, M. CHARMONT

Villa Chambéry, Chemin de Nazareth, MONTPELLIER

Juin-Juillet 1914 Nos 6-7

BULLETIN MENSUEL

DE

L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET LETTRES

de MONTPELLIER

SOMMAIRE

Réunions générales de l'Académie. — *Séance du 27 avril 1914.* — Election de MM. Louis Roche et Tarbouriech. Communication de M. Moye sur la législation applicable à la télégraphie sans fil.

Séance du 25 mai 1914.

Section des Sciences. — *Séance du 6 avril 1914.*

Séance du 11 mai. — Communications de M. Fonzes-Diacon sur la recherche du bore dans les eaux minérales, — de M. Amans sur les applications de la stomatoïde aux dirigeables, — sur les fonctions du plongeur ou gouvernail d'altitude, — de MM. Moye et Grynfeltt.

Section des Lettres. — *Séance du 3 avril 1914.* — Suite de la communication de M. Thomas sur Aubernon, préfet de l'Hérault.

Séance du 22 mai. — Décès de M. de Saporta. Communication de M. Gaillard sur les origines de la commune de Montpellier.

Séance publique annuelle du 29 mai 1914. — Allocution de M. le Dr Villard, président.

Dr Amans. L'aviation en 1914.

Fonzes-Diacon et Fabre. Recherche du bore dans les eaux minérales, d'après la méthode de Bertrand.

Dr Amans. Sur une queue de Corbeau.

B. Gaillard. Origines de la commune de Montpellier.

Dr Grynfeltt. Les globules rouges des Mammifères ont-ils normalement la forme biconcave ?

E. Cramaussel. La Métaphysique de Cellarier.

Réunions générales de l'Académie

Séance du 27 avril 1914

La séance est ouverte à 5 h. 1/2 sous la présidence de M. le docteur Villard, président.

Etaient présents les membres dont les signatures figurent sur les registre.

Après lecture et approbation des procès-verbaux des Sections et du procès-verbal de la dernière réunion générale, le secrétaire donne connaissance de la correspondance.

M. le Président rappelle le souvenir de M. de Saporta, qui laisse à l'Académie de douloureux et d'unanimes regrets.

Un scrutin est ouvert pour procéder à l'élection de deux membres titulaires dans la section des sciences : par 15 voix sur 15 votants MM. Louis Roche et Tarbouriech, présentés par la Section, sont élus.

M. le docteur Derrien fait hommage à l'Académie d'un volume sur la Toxicité du Salvarsan, œuvre du très regretté docteur Fleig publiée après la mort de l'auteur par les soins d'amis dévoués.

Aucune communication n'étant portée à l'ordre du jour, M. Moye accepte obligeamment d'entretenir l'Académie de la « Législation applicable à la télégraphie sans fil ».

Actuellement l'émission est interdite et la réception demeure non réglementée et libre. En ce qui concerne la défense de l'émis-

sion, elle peut être maintenue, les postes privés ne faisant guère que gêner le travail sérieux. Par contre, pour la réception, il semble que la réglementation en préparation, c'est-à-dire la nécessité d'une autorisation officielle, est à la fois vexatoire et inutile. Les dangers allégués, indiscrétions et dangers pour la défense nationale, ne seront même pas amoindris par la disparition de postes d'amateurs inoffensifs, alors que les dépêches des grands postes officiels continueront à être reçus à l'étranger et même en France avec des installations clandestines des plus faciles à dissimuler. On empêcherait donc sans utilité sérieuse de profiter des bienfaits de la T. S. F. pour la diffusion de l'heure et des prévisions météorologiques. Eventuellement, M. Moye se propose de demander à l'Académie une étude plus approfondie de la question qu'il n'a qu'ébauchée.

M. le Président remercie M. Moye. La séance est levée à 6 h. 45.

Séance du 25 mai 1914

La séance est ouverte à 8 h. 1/2 sous la présidence de M. le docteur Villard, président.

Etaient présents les membres qui ont signé sur le registre.

Après lecture et approbation des procès-verbaux des Sections et du procès-verbal de la dernière réunion générale, le secrétaire donne communication de la correspondance. M. Tarbouriech et M. Louis Roche, élus membres titulaires, remercient l'Académie. La séance est levée à 9 heures.

Section des Sciences

Séance du 6 avril 1914

Présidence de M. Fonzes-Diacon, vice-président.

Sont présents les membres qui ont signé au registre.

MM. Grynfeltt, Planchon et Massol s'excusent par lettre en envoyant leur vote.

MM. Roche et Tarbouriech sont proposés à l'unanimité pour les deux places vacantes de membres de la Section des Sciences.

L'échange de nos publications avec celles de la Cardiff Naturalists' Society est approuvé.

Séance du 11 mai 1914

Présidence de M. Grynfeltt.

Sont présents les membres qui ont signé au registre.

Le président souhaite la bienvenue à M. Tarbouriech, professeur agrégé à l'Ecole de pharmacie, récemment élu membre de la Section des Sciences.

M. Fonzes-Diacon expose les premiers résultats de ses recherches

faites avec M. Fabre sur la *recherche du bore dans les eaux minérales*, par la méthode de G. Bertrand. (Le texte de cette communication paraît dans ce Bulletin.)

M. Amans fait la communication suivante :

Applications de la stomatoïde aux dirigeables. — Dans mon ouvrage sur la locomotion aquatique paru en 1888, j'ai montré que le maître-couple des animaux aquatiques avait une forme courbe ondulée, que j'ai dénommée Stomatoïde. Je proposais le Dauphin comme modèle de sous-marin rapide, et le Dytique comme modèle lent.

Au Congrès de l'A. F. A. S. en 1911, le professeur Houssay m'a montré des photographies d'un grand nombre de Poissons, ayant une telle forme de maître-couple. Dans un travail récent, MM. Magnan et de Riboisière ont confirmé l'exactitude de mon schéma primitif. Ils ont en outre critiqué la forme du gros bout tel qu'il est dans nos dirigeables, et proposé la forme Requin.

Qu'il s'agisse de Dauphin ou de Requin, les sommets dorsal et ventral de la stomatoïde sont assez reculés, vers les 2/5 environ ; ils sont encore plus reculés chez le Manchot qui est extra-rapide. Il ne faut pas oublier cependant que le Chabot est aussi un extra-rapide, tout en ayant le gros bout tout à fait à l'avant. Il serait bon de souffler au laboratoire sur toutes ces formes, pour en mesurer et comparer les traînées, comme j'ai commencé à le faire (Mémoires présentés aux Congrès de l'A. F. A. S. Nimes 1912 et Tunis 1913).

M. Amans fait une communication *sur les fonctions du plongeur* ou gouvernail d'altitude. Dans les aéroplanes, cet organe est en général plan sur les deux faces, ventrale et dorsale. On veut ainsi avoir un gouvernail aussi maniable en haut qu'en bas, avec égale résistance pour une même incidence. Il faut cependant faire attention que cette égalité d'action n'existe que si la queue est précédée d'un fuselage à symétrie dorso-ventrale ; cette égalité cesse, si le fuselage est comme chez les Oiseaux dissymétrique de haut en bas.

Il faut s'attendre aussi que le couple de plongée ou de cabrage varie avec la forme du fuselage ; il est donc indispensable de rechercher la ligne de poussée, non de la queue isolée, mais de l'ensemble fuselage et queue.

La queue naturelle est *dissymétrique* de haut en bas ; elle est en

outre tordue (du moins chez le Corbeau en demi-extension) : les rémiges externes au distum regardent en dehors, ce qui par vent latéral peut donner à la fois une montée et une bordée. L'auteur se propose d'étudier les effets de cette dissymétrie et torsion, avec l'espoir d'en déduire une queue perfectionnée pour les aéroplanes.

M. Moye donne quelques indications sur la notion météorologique populaire des « saints de glace » et sur les observations météorologiques pour les aviateurs données par T. S. F. par l'observatoire météorologique de Madrid.

M. Grynfeltt se demande si les globules rouges du sang des mammifères ont bien une forme discoïde biconcave. (Le texte de sa communication paraît dans ce Bulletin.)

La séance est levée à 18 h. 40.

Section des Lettres

Séance du vendredi 3 avril 1914

Les membres de la Section des Lettres se sont réunis le vendredi 3 avril 1914, à 17 h. 30, sur convocations individuelles portant à l'ordre du jour :

« Le second préfet de l'Hérault 1814 (*suite*) ».

Présents : MM. Max Bonnet, Chamayou, Charmont, Coste, Gaillard, Mercier, Merlant, Racanié-Laurens, Roche-Agussol, Sachet, de Saporta, Thomas, Valery, Vialles.

Présidence de M. Chamayou, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observation.

M. le Président souhaite la bienvenue à MM. Sachet et Roche-Agussol, récemment élus par la Section, et qui prennent séance ce jour.

Il donne connaissance d'une lettre de M. Merlant, acceptant de faire une communication à la séance publique de mai sous le titre : « *Un journal satirique sous la Restauration : le Figaro de 1826 à 1829* ».

M. Thomas continue l'exposé des événements qui se déroulèrent à Montpellier sous l'administration du préfet Aubernon : renversement de la colonne de la Liberté qui avait été érigée sur l'Esplanade en 1791, renversement du buste de Chaptal, fêtes en l'honneur

de l'entrée de Louis XVIII à Paris, de l'inauguration de son buste à Montpellier.

Le préfet commençait à devenir suspect. M. de Murles, chef de la garde urbaine, lui avait adressé un discours élogieux le 15 mai à l'occasion de la remise des drapeaux blancs à ce corps ; il avait été cependant dénoncé à Paris comme partisan de la monarchie constitutionnelle, comme opposé aux réjouissances publiques, défendant la danse, par conséquent opposé au nouveau régime. C'était pure calomnie, car Aubernon, loin de les interdire, prenait part aux nombreuses fêtes qui eurent lieu pendant le mois de mai, aux réjouissances publiques pour la proclamation de la paix organisées jusque dans l'été par toutes les classes de la société. M. Thomas en donne l'énumération et lit plusieurs chansons de circonstance, composées en languedocien et en français. Il fait, à ce propos, remarquer que la rentrée du roi « *dans les fourgons de l'étranger* » est une légende historique, créée et propagée par les royalistes et leur adulation envers les souverains vainqueurs de la France, spécialement l'empereur de Russie Alexandre.

La situation d'Aubernon devenait difficile entre les royalistes purs et les royalistes constitutionnels. Le remplacement par Dax d'Axat du maire Granier, impopulaire, ne l'améliora pas, les sentiments des autres membres de la municipalité n'étant pas assez royalistes. Il fut contraint, pour se défendre, d'invoquer contre les dénonciateurs le témoignage de Latour-Maubourg.

Le bref séjour du comte d'Artois à Montpellier fut une nouvelle cause de réjouissances publiques et d'ailleurs de dépenses personnelles pour Aubernon.

La nouvelle du débarquement de Napoléon commença de se répandre dans Montpellier à la fin de mars. Aubernon donna sa démission le 3 avril, la motivant sur le mauvais état de sa santé qui l'obligeait à garder le lit. Il reconnaît, dans ses mémoires, que cette maladie lui a rendu grand service dans la situation délicate où le mettaient les circonstances. Il abandonna ses fonctions le 14 avril ayant été, entre temps, nommé par Napoléon préfet du Tarn-et-Garonne, sur le vu à Lyon de rapports destinés à le desservir auprès du roi, et destitué dès l'arrivée à Paris, expiant une appréciation cruelle décernée par lui à son bienfaiteur dans une lettre officielle récente.

Plus tard, Aubernon acheta une charge d'agent de change, qu'il céda dès qu'il eut amassé une fortune qu'il jugea suffisante ; il fut préfet de Seine-et-Oise sous le gouvernement de Louis-Philippe.

M. le Président remercie M. Thomas.

La Section décide que les séances continueront à être tenues le vendredi, le motif qui avait fait abandonner le lundi continuant à exister. Pour la séance de mai, sera inauguré le service d'été, convocation pour 20 h. 30.

La séance a été levée à 18 h. 45.

Séance du vendredi 22 mai 1914

La Section des Lettres a tenu sa séance mensuelle le vendredi 22 mai 1914, convoquée par circulaires individuelles, pour vingt heures trente.

Présents : MM. Max. Bonnet, Chamayou, Charmont, Coste, Gaillard, Roche-Agussol, Thomas, Valery, Vialles.

Présidence de M. Chamayou, président.

M. Chamayou fait part à la Section du décès de M. de Saporta. Il déplore ce nouveau deuil venant s'ajouter à d'autres pertes récentes et qui nous prive d'un confrère d'un commerce agréable, très assidu à nos réunions et qui avait donné sous des formes variées la mesure de sa très réelle valeur. L'auditoire s'associe à ces regrets.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observation.

M. le Président annonce que M. Merlant sera empêché par l'état de sa santé de faire à la séance publique la communication qu'il nous avait promise, mais que M. Thomas, avec son inépuisable obligeance, a bien voulu le suppléer, ce dont il le remercie. M. Thomas parlera de « l'abbé de Labarthe ».

Sur la proposition de M. le Président, il est décidé de surseoir jusqu'à la rentrée pour faire déclarer la vacance des places de MM. Glaize et de Saporta, mais de demander la déclaration de vacance de la place de M. Vigié à la prochaine séance générale.

Il ajoute que, par application de l'article IX des statuts et de l'alinéa premier de l'article 28 du règlement, M. Vigié devient de droit membre correspondant, mais qu'un vote lui conférant ce titre serait une manifestation de sympathie dont M. Vigié ne manquerait pas d'être touché. M. Charmont fait observer que le titre de membre correspondant a déjà été décerné à M. Vigié en assemblée générale, que cette décision lui a été notifiée et qu'il en a fait son remerciement, annonçant qu'il ne considérera pas ce titre comme purement honorifique et qu'il se propose d'envoyer des communications à l'Académie. La motion de M. le Président ne comporte donc aucune suite.

M. le Président communique une lettre de M. Fabrège, recommandant la candidature de M. Despetits pour la prochaine place vacante. Cette lettre, apostillée par plusieurs membres de l'Académie, sera remise à la commission qui sera élue après la déclaration de vacance pour examiner les candidatures.

La parole est donnée à M. Gaillard pour sa communication à l'ordre du jour sur « les Origines de la Commune de Montpellier ».

Tout en rendant hommage à la valeur de l'ouvrage de M. Germain sur la Commune de Montpellier, M. Gaillard estime qu'il est aujourd'hui possible de compléter ce travail et même de rectifier quelques-unes de ses conclusions.

Il examine de très près les circonstances qui ont permis la constitution des communes dans le Midi et spécialement à Montpellier et montre sous un jour nouveau les événements qui remplacèrent à Montpellier le pouvoir du Seigneur par celui des Consuls jusqu'au moment où la ville tomba, comme c'était fatal, sous le pouvoir centralisateur du roi de France.

Cette communication est écoutée avec le plus vif intérêt. En raison de son importance la Section en vote, à l'unanimité, l'insertion au Bulletin.

Les séances continueront à être tenues le vendredi, même pendant l'été, afin d'éviter de trop fréquentes modifications.

La séance est levée à 21 h. 30.

Séance publique annuelle

Vendredi 29 mai 1914

Allocution de M. le Dr VILLARD, *président*

Mesdames, Messieurs,

En ouvrant cette séance, j'ai l'agréable mission, qu'il m'est particulièrement doux de remplir, de vous souhaiter la plus cordiale et la plus hospitalière des bienvenues. J'ai aussi le devoir, et je ne saurais y faillir, de vous remercier et de vous dire combien nous vous sommes reconnaissants d'avoir répondu, en aussi grand nombre, à notre invitation annuelle. Cet empressement, auquel nous sommes fort sensibles, nous est une preuve de l'intérêt que vous portez à notre Compagnie ; il constituera, pour nos conférenciers, le plus précieux des encouragements et le meilleur des réconforts.

Mesdames et Messieurs, depuis notre dernière réunion publique nous avons eu la douleur de voir disparaître, coup sur coup, trois de nos membres les plus estimés : MM. Glaize et de Saporta, qui appartenaient à la Section des Lettres, et M. Etienne Marès, qui appartenait à la Section des Sciences. Vous m'en voudriez, j'en ai la conviction, si je n'adressais pas à la mémoire de nos collègues l'hommage public de tous nos regrets et à leur famille en deuil l'expression émue de toutes nos condoléances.

M. Glaize est mort à l'âge de 80 ans, après une vie consacrée tout entière au travail. Ancien professeur à la Faculté de droit, président honoraire du Tribunal civil, notre collègue n'était pas de ceux pour qui l'heure de la retraite sonne l'heure du repos ; aussi, malgré son grand âge, continuait-il à participer activement aux travaux des nombreuses Sociétés Littéraires, Scientifiques ou Philanthropiques dont il était le collaborateur le plus zélé et le plus fécond. Fin lettré, poète délicat, félibre de la première heure honoré de l'amitié du grand Mistral, c'était, sous ses apparences modestes, un homme supérieur et dont les ans n'avaient pu affaiblir l'étonnante verdeur. C'était aussi un homme de bien dans toute l'acception du terme, d'une urbanité exquise, et dont la bonté et le dévouement faisaient l'admiration de tous ses amis et de tous ses collègues.

Moins heureux que M. Glaize, qui s'est éteint à la fin d'une carrière noblement remplie, M. Etienne Marès nous a quittés en pleine force de l'âge, en pleine maturité de son talent. Esprit véritablement encyclopédique, c'est un peu dans toutes les branches des sciences que son cerveau, tout bouillonnant d'idées originales, avait trouvé un aliment à son activité inlassable. L'électricité, la mécanique, l'aviation même l'avaient passionné, et, comme prix de ses investigations et de ses découvertes, la Société d'encouragement à l'industrie nationale lui avait décerné, en 1892, sa grande médaille d'or. Mais, suivant en cela l'exemple de son père, Henri Marès, un nom cher à tous nos vignerons, c'est surtout à la viticulture qu'il avait réservé le meilleur de ses forces et de son intelligence. Dans l'étude de ces questions viticoles et œnologiques, vitales pour notre petite patrie, il avait réalisé des travaux de tout premier ordre, aussi intéressants par leur valeur théorique que précieux par leurs conséquences économiques. Joignez à toutes ces qualités intellectuelles tout un ensemble de qualités morales qui faisaient de M. Etienne Marès le meilleur et le plus agréable des hommes, et vous comprendrez pourquoi sa fin prématurée a été considérée comme un véritable deuil par notre vieille Cité et par tout notre Midi.

Tout comme M. Etienne Marès, M. le comte de Saporta appartenait à l'espèce de ces savants non officiels, qui n'est pas rare dans nos Académies provinciales, dont l'activité scientifique n'a rien de professionnel et qui, pouvant se laisser vivre dans un doux *far*

niente, travaillent pour le plaisir de travailler. Descendant d'une des plus vieilles familles de France, illustre dès le XVI^e^ siècle, fils de M. le marquis de Saporta, le grand botaniste membre de l'Institut, notre collègue tint à honneur de se montrer le digne héritier de la pléiade de savants qui portaient son nom, et l'on peut dire qu'il y a pleinement réussi. Collaborateur attitré de la *Revue des Deux-Mondes*, auteur estimé de nombreux travaux littéraires et scientifiques, membre influent de plusieurs Sociétés savantes, M. le comte de Saporta était une nature d'élite, un de ces hommes qui, par les qualités de leur cœur et de leur esprit, s'imposent à l'attention de tous et forcent l'estime et la sympathie de tous ceux qui ont la bonne fortune de les approcher.

Mesdames et Messieurs, il y a quelques mois, nous avons eu le très grand regret d'enregistrer la démission de M. le doyen Vigié qui, durant de longues années, avait rempli les délicates fonctions de Secrétaire Général de notre Académie. M. Vigié, atteint par la limite inflexible de l'âge, s'est retiré à Perpignan où nous espérons qu'il jouira longtemps encore de sa laborieuse retraite. Je craindrais de froisser sa modestie en relatant publiquement tout le bien que chacun de nous pense de sa personne et de ses travaux. Mais je tiens à lui dire, au nom de tous, combien grand a été le vide que son départ a créé dans notre Académie, et combien nous avons été heureux de le maintenir rattaché à nous par les liens malheureusement un peu lâches de l'honorariat.

J'en ai fini, Mesdames et Messieurs, avec le bilan de nos pertes. Comme je ne voudrais pas vous laisser sous une impression aussi pénible, j'ai le plaisir de vous annoncer que nous les avons comblées en appelant à nous M. le premier président Sachet et M. Roche-Agussol qui ont été élus dans la Section des Lettres, et MM. Louis Roche et Tarbouriech qui ont été élus dans la Section des Sciences. Que nos nouveaux collègues reçoivent, ici, l'expression publique de la satisfaction profonde que nous avons tous éprouvée en les accueillant au sein de notre compagnie.

Mesdames et Messieurs, permettez-moi de terminer sur ces paroles de bienvenue cette allocution présidentielle, que j'aurais voulue très courte et qui, en fin de compte, a dépassé sensiblement les limites que j'aurais dû m'imposer. Je m'en excuse et j'espère que votre sympathie bienveillante ne me tiendra pas rigueur d'avoir

un peu trop abusé de votre attention. Comme je me ferais un scrupule d'en abuser plus longtemps, je m'arrête et je cède la parole à nos deux éminents collègues, M. le professeur Thomas et M. le docteur Amans, dont vous attendez les communications avec une impatience que je comprends puisque je la partage, et qui est pleinement justifiée par leur valeur scientifique et par leur talent de conférenciers.

L'AVIATION EN 1914

Les progrès de l'aviation sont dus aux perfectionnements des divers organes du vol. L'auteur décrit la plupart de ces perfectionnements, en préconise de nouveaux.

Il ne suffit pas que le fuselage ait le gros bout avant ; il faut que ce gros bout soit délimité par une courbe dite *stomatoïde*. On devrait aussi employer une queue dissymétrique, tordue.

Les vols renversés n'ont nullement renversé les lois de l'aérodynamique, bien que la théorie de Newton soit acceptée comme pis-aller, et jugée insuffisante dans certains cas.

La voilure est l'organe le plus important, au point de vue de la stabilité. Avec une voilure allogone et allocène on obtient la stabilité longitudinale et tranversale. Elle commence à être employée (Moreau-Dünn-Gouin, etc.), pour le plus grand bien de la navigation. Un mot d'historique sur la torsion.

Les progrès de la voilure et du moteur permettront de faire plus de 1.000 kilomètres par escale et sans danger. Les hydravions demandent encore à être perfectionnés, surtout en France.

La conférence se termine par de nombreuses projections et explications :

Appareil de M. Lafay pour étudier l'influence des variations brusques d'incidence et d'intensité du vent — Cabine du Sikorski-Bateau volant Wanamaker Curtis — Hydravions divers (Borel, F. B. A., Curtis) — Biplan Paul Schmitt — Aérostable Moreau (toute une série de vues prises par M. Moreau lui-même et prêtées obligeamment à l'auteur) — Profils trigloïdes ou delphiniens — Graines volantes — Gyroptère ou graine d'érable automobile.

Recherche du bore dans les eaux minérales

par la méthode de G. Bertrand

Communication de MM. Fonzes-Diacon et Fabre

Gabriel Bertrand, par une série de travaux remarquables, a démontré que le bore était un élément constitutif des tissus animaux et végétaux. Il est arrivé à en déceler des traces et à effectuer même le dosage de ces infimes quantités par un élégant procédé colorimétrique basé sur les différentes longueurs de coloration que prennent des bandelettes de papier de curcuma, plongeant incomplètement et suivant des conditions déterminées dans des solutions renfermant des traces d'acide borique en présence d'un excès d'acide chlorydrique libre. La solution gagne par capillarité la partie de la bandelette ne plongeant pas dans le liquide et vient s'évaporer peu à peu à l'extrémité du papier de curcuma, le colorant en jaune orangé.

Pour des teneurs en bore allant du demi-millième au dixième de milligramme, les longueurs colorées sont suffisamment proportionnelles pour qu'on puisse faire de bonnes mesures comparatives (Annales des falsifications du mois de février 1914).

Nous avons appliqué cette méthode, d'une extrême sensibilité, au dosage de l'acide borique dans les eaux minérales. Pour cela faire nous avons opéré sur le résidu de l'évaporation d'un litre de diverses eaux. Ce résidu est repris par de l'acide phosphorique

pur; on additionne cette liqueur d'alcool méthylique pur et on soumet ce mélange à la distillation dans un appareil de Vigreux. L'alcool distille entraînant le borate de méthyle; il est reçu dans une capsule de platine contenant quelques gouttes de soude pure destinée à saponifier le borate de méthyle. La liqueur alcaline, renfermant le borate de soude, est évaporée à siccité. Après refroidissement, on ajoute un léger excès d'acide chlorydrique et l'on recueille cette liqueur acide dans une petite éprouvette jaugée à 1 cc. 5. On complète ce volume avec de l'eau distillée.

On prépare, avec des solutions titrées d'acide borique à titre croissant, une série de petites éprouvettes de même capacité portant un trait de jauge limitant 1 cc. 5 et additionnées d'une même quantité de HCl.

Dans chacune des éprouvettes, on plonge une bandelette de papier de curcuma de 45 mm. de longueur sur 3 mm. de largeur de façon à ce qu'elle dépasse le bord de l'éprouvette de 15 mm.

On porte cette série d'éprouvettes dans une étuve chauffée à 35°-40°. Il apparaît au bout de quelque temps, à l'extrémité des bandelettes, une coloration jaune orangé d'autant plus intense et plus étendue que la proportion d'acide borique est plus grande.

Après trois heures environ d'exposition à l'étuve, on compare l'étendue de la coloration produite par le résidu analysé avec les longueurs de coloration de l'échelle des types; on peut ainsi très aisément déduire de cette comparaison colorimétrique la proportion d'acide borique que renfermait l'eau minérale mise en expérience.

En opérant ainsi, nous avons déterminé la teneur en bore des eaux minérales suivantes:

I. — *Auvergne*

Groupe de Vichy : Source Célestins.....	3/1000	de mgr.	par litre
— — Hauterive....	4/1000	—	—
— — Hôpital.....	5/1000	—	—
— — Grande-Grille.	1/100	—	—

La minéralisation de ces diverses eaux de Vichy est très sensiblement la même pour toutes; elle est comprise, d'après MM. Wilm et Jacquot, entre 6 gr. 50 et 7 grammes par litre. Mais leur thermalité est nettement différente : l'eau de la source Céles-

tins marque 14°, celle d'Hauterive 14°6, celle de l'Hôpital 34°, celle de la Grande-Grille 41°8. On peut remarquer que la teneur en bore est proportionnelle à la thermalité : Célestins et Hauterive, sources froides, sont les plus pauvres en bore ; Hôpital, source chaude, en contient le plus.

St-Yorre près Vichy (également froide)...			1/1000	de mgr. par l.
Mont-Dore	Source	Madeleine.....	2/1000	—
St-Nectaire	—	Granges.....	néant	
La Bourboule	—	Choussy.....	5/1000	—
Chatel-Guyon	—	Gübler.....	1/1000	—
Groupe de Royat :	Source	Eugénie	5/100	—
—	—	St-Mart.....	5/100	—
—	—	César.....	7/100	—
—	—	St-Victor.....	7/100	—
—	—	Velleda.....	traces	infinitésimales.

La présence du bore avait été signalée par Carnot dans les eaux de Royat, par Wilm dans celles de Vichy, du Mont-Dore et de la Bourboule ; par Bouquet dans celles de St-Yorre.

Nous indiquerons ultérieurement la quantité de bore que renferment les principales eaux minérales de France.

Sur une queue de Corbeau

Il y a quelques années, j'ai eu l'occasion d'observer le vol des Corbeaux dans la haute vallée de l'Aude (1) ; en général ils ne se laissent pas approcher à moins de 100 mètres ; à cette distance, toute la troupe s'envole, et s'élève par orbes. On est trop loin pour analyser les mouvements des ailes. Dans quelques cas rares, au débouché d'une gorge, j'ai pu surprendre la troupe, et assister de très près au départ : il a lieu les ailes battantes, la queue bien étalée ; ils vont se poser un peu plus loin, ou bien s'élèvent par orbes, et descendent en vol plané sur un autre versant de la montagne.

J'ai eu entre les mains quelques exemplaires de cette espèce : j'ai disséqué les muscles du vol, étudié la forme des ailes et de la queue ; j'ai construit un fuselage ayant les formes et dimensions du fuselage Corbeau (thorax, tête et cou), et j'ai mesuré la résistance aérienne sur la queue précédée ou non de ce fuselage. On n'a jamais, que je sache, rien publié à ce sujet ; mes propres notes sont encore bien incomplètes, mais elles permettent une comparaison déjà intéressante entre la queue animale et celle des aéroplanes.

Forme de la queue. — La forme de la queue est variable suivant les combinaisons de muscles spéciaux : les uns écartent les

(1) Plus particulièrement sur le plateau de Quérigut, et au voisinage des cols neigeux qui le séparent de l'Ariège.

rémiges en éventail, d'autres soulèvent, abaissent l'éventail. Ils peuvent agir sur le côté droit d'une certaine façon, et sur le côté gauche d'une autre, de manière à soulever un côté, pendant que l'autre s'abaisse : c'est du reste une manœuvre très usitée, dont je montrerai plus loin les effets. Qu'il s'agisse de la queue ou de l'aile, il faut parmi les diverses formes possibles faire un choix, préciser celle qu'on veut étudier.

Je choisirai, pour la forme de la queue, celle qui est dessinée (fig. 1) ; elle représente la queue à moitié étalée, avec une super-

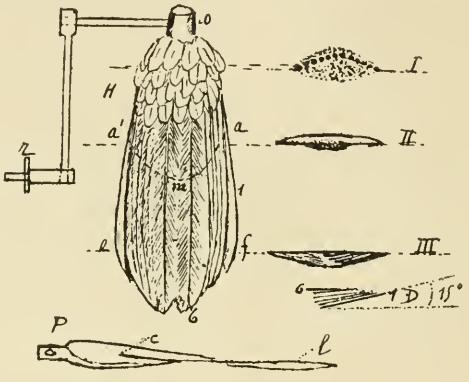

Fig. 1.

H. Vue horizontale.
P. Vue de profil.
I, II, III. Coupes transversales.
D. Incidences des rémiges distales
a m a'. Fer à cheval dorsal.

ficie en projection horizontale de 121 cq. 64, y compris 6 cq. de duvet à la base des régimes latérales.

Au minimum d'étalement, cette projection mesure 90 cq., et au maximum 230 cq. La queue est formée de 12 rémiges, dont 6 à droite et 6 à gauche du plan sagittal : les rémiges de même rang sont de même forme et symétriquement placées. Les rémiges d'un même côté se recouvrent comme les tuiles d'un toit, l'interne recouvre l'externe.

La section basilaire de profil montre que les tuyaux s'encastrent sur une ligne concave en bas ; la concavité basilaire est à son

maximum au niveau de l'encastrement : elle diminuée en allant vers le milieu de la queue, disparaît vers le 1/3 postérieur. C'est une sorte de fosse triangulaire, comblée par une couverture de 5 à 6 rangs de plumes superposées : elle est si bien comblée que, finalement, nous avons une surface convexe. Il y a aussi quelques rangs de plumes de couverture sur la face dorsale, mais bien moins nombreuses.

La section II prise sur le milieu montre la diminution de la fosse : le pointillé dans les sections I et II représente la couverture ventrale.

La section III montre un phènomène très important, l'*incidence graduellement croissante des rémiges sur l'horizon, en allant de dedans en dehors ;* la 6me caudale ou caudale médiane est horizontale ; la 1re fait 15° environ, et les intermédiaires font des angles croissants de 0° à 15°. Nous retrouvons donc dans le distum caudal le même phénomène que dans le distum des ailes : les premières rémiges ont une forte torsion positive, si bien que si les cordes proximales sont horizontales, les distales sont à un angle plus ou moins grand suivant l'espèce d'oiseau, et chez la même espèce suivant le rang.

Les coupes longitudinales de la surface dorsale forment des lignes à double courbure ; le lieu des points le plus bas forme le fond d'une sorte de vallée dorsale en forme de fer à cheval.

En résumé, la queue forme une palette allongée de 180 mm., à extrémité arrondie, de 85 mm. de largeur au distum, 50 à 55 au proximum. C'est un solide bi-convexe au proximum, plan-convexe au milieu (le plan est ventral), plan-convexe au distum (le plan est dorsal). *Le distum* est sur le dos relié à la colline proximale par une petite vallée en fer à cheval ; et, *sur la face inférieure*, il *est tordu, regarde en dehors.*

Si on étudie isolément chaque rémige, on voit que les dimensions de chaque tuyau vont en diminuant de la 1re à la 6me ; la 1re est la plus épaisse à la base, mais la plus courte.

		Axe vertical	Axe horizontal	Longueur totale
		—	—	—
1re	Au raphé	3,10	2,80	162 mm.
	A l'encastrement.	2,76	2,55	
6me	Au raphé	2,70	2,65	183 mm.
	A l'encastrement.	2,55	2,25	

Il en résulte que :

1° Pour une même pression appliquée à une même longueur, la 6me fléchit plus que la 1re (1).

2° La flexion de bas en haut est la moitié de la flexion d'avant en arrière. Une pression oblique de bas en haut, de dehors en dedans, tend plutôt à écarter les rémiges ; si la pression est oblique de bas en haut, de dehors en dedans, elle tend à les rapprocher.

Ces élargissements et rétrécissements automatiques avec variations simultanées des incidences distales doivent jouer un rôle bienfaisant dans le cas de rafales subites. Cette action est comparable à celle des rémiges digitales.

Les caudales diffèrent des digitales par les courbures de l'axe moyen des tuyaux. La courbure des digitales est maximum au distum ; celle des caudales est maximum au proximum. La première caudale a sa concavité proximale tournée en dedans, la sixième tournée vers le bas.

J'ai construit une queue en bois reproduisant les dimensions et formes générales de la queue de Corbeau. Les courbes des résistances sont peu différentes, mais non superposables : les différences seraient certainement plus considérables, si ma rivière était plus rapide. Lorsqu'on dit que la position des lignes de poussée est invariable sur une pale à diverses incidences, quelle que soit la vitesse, il ne faut pas oublier qu'il s'agit des pales rigides ; on comprend aisément qu'il ne saurait en être ainsi avec des pales flexibles, celles-ci se déformant plus ou moins suivant les vitesses.

Prenons par exemple la couverture de plumes qui comblent la fosse proximale ventrale. Ces plumes forment un coussinet convexe excessivement souple : il est rationnel de penser que la convexité varie avec la pression, c'est-à-dire avec la vitesse.

Il n'est pas du reste nécessaire d'imiter tous les détails d'une

(1) Si on dirige sur la queue un courant d'air de 20 m. à la seconde, elle se divise en deux, devient fourchue comme une queue de Milan.

queue naturelle ; il suffit d'en bien connaître les effets dans les circonstances les plus fréquentes, et de construire une queue qui reproduise ces effets.

Peut-on reproduire ces effets avec les queues habituelles d'aéroplanes, et par queue d'aéroplane j'entends à la fois le gouvernail horizontal ou *plongeur*, et le vertical ou *vireur*. La question peut paraître oiseuse à ceux qui ont vu voler les virtuoses des vols renversés ou en tire-bouchon ; a-t-on la prétention de faire mieux avec une queue d'oiseau ? C'est ce que nous allons voir.

Pour connaître les effets de cette queue, j'emmanche les articulations desséchées raidies du coccyx dans un tube de laiton ; elles sont noyées dans une masse de gutta : Le tube est tenu par des manches spéciaux qui servent à le fixer sur les balances. Il y a une balance spéciale pour mesurer les montées, une pour les traînées, et une troisième pour le point d'application de la résistance.

Je marque au blanc d'argent sur le bord externe de la première caudale deux points (*c l*, fig. 1) tels que leur ligne de jonction soit horizontale lorsque la montée est nulle. Le manche porte une petite règle (*r*) parallèle à cette ligne de repère, et c'est sur cette règle que j'appuie mon goniomètre pour fixer la queue à diverses incidences.

Dans une première série de mesures, j'étudie la résistance sur la face ventrale ; dans une seconde sur la dorsale ; pour une même incidence, la ligne de repère occupe une position identique dans l'espace. La queue tourne autour d'un axe qui prolongé passerait par son milieu. En opérant dans la zone la plus homogène, et dans des positions identiques, la comparaison des deux faces n'en est que plus rigoureuse. Je recommence en outre les mesures un autre jour. Ce luxe de précautions n'est pas inutile, lorsqu'il s'agit parfois de petites différences de 1/2 gr. ou 1 gramme.

Mesures de la résistance. — J'ai mesuré de 0° à 90°, et je n'ai pas trouvé de différences entre la face dorsale et la ventrale pour la valeur de la résistance, sa direction, et même son point d'application. Le point d'application sur la face dorsale varie de 31 p. 100 à 39 p. 100, lorsque l'incidence varie de 10° à 90° ; elle varie dans les mêmes positions de 33 p. 100 à 43 p. 100 sur la face ventrale.

Ce résultat m'a surpris, avec une pale aussi dissymétrique de

haut en bas. Ce résultat serait le même avec une pale à faces planes, comme celle des aéroplanes. Alors à quoi bon jouer la difficulté, tenter une imitation difficile, alors qu'on obtient les mêmes effets avec un organe plus simple. La Nature aurait-elle horreur des solutions simples? Est-ce la forme du fuselage qui a imposé un organe à faces courbes, plutôt qu'à faces planes?

Influence du fuselage. — Je construis un fuselage en bois, ayant autant que possible la forme et les dimensions d'un corps de Corbeau, la tête légèrement rentrée entre les épaules. La figure 2 donne une idée de ce fuselage. La stomatoïde est caractérisée par

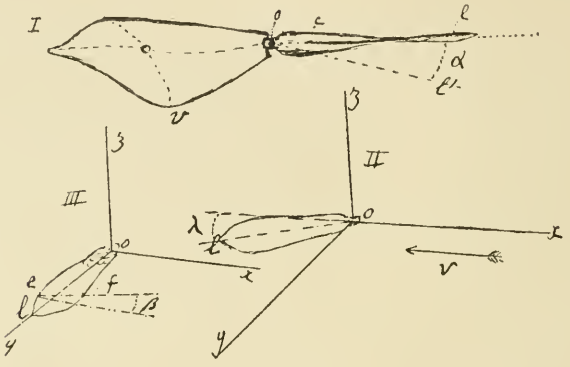

Fig. 2.

I. Fuselage ornithique en avant de la queue.
II. La queue tourne autour de *oz*, axe vertical.
III. La queue tourne autour de *oy* axe longitudinal de la queue.
V. Direction du vent.

l'inclinaison en avant ou incidence positive de l'axe dorso-ventral *dv* et la concavité en avant des branches latérales (1).

Bien que ce fuselage soit creux, il est encore trop lourd pour

(1) Dans un mémoire sur les carènes (Congrès de l'A. F. A. S., à Nimes, 1912 et Tunis, 1913 : voir aussi *in* Techn. aéron., 15 décembre 1913), j'ai étudié un fuselage ornithique, où la concavité est tournée en arrière comme chez la plupart des poissons. La forme des branches dorsales varie suivant qu'on tient compte ou non de la tête ; de même chez les Poissons, la branche ventrale peut être discontinue, parfois double suivant l'état du ventre, suivant aussi qu'on tient compte ou non de certaines nageoires.

Dans I fig. 2, je n'ai pas reproduit la forme du bec du Corbeau.

être monté sur les balances; je le place dans l'axe du courant d'air horizontal, et immédiatement en arrière se trouve la queue naturelle de Corbeau, montée sur les balances et pouvant tourner autour d'un axe horizontal perpendiculaire au courant, au niveau de l'articulation sur le coccyx.

Je fais tourner la queue de 0° à ± 30° avec ou sans fuselage en avant.

Un résultat très net est le suivant : *la résistance* sur la face dorsale n'est pas modifiée en grandeur direction et point d'application par la présence du fuselage, mais elle est *diminuée sur la face ventrale;* la traînée relative augmente et son point d'application se rapproche de l'avant.

Il en résulte que t. ch. e. a. *le moment de cabrage est plus énergique que le moment de capotage.*

Il vaut mieux qu'il en soit ainsi si, comme c'est généralement le cas, le fuselage livré à lui-même a une tendance à capoter. Avec cette tendance, il n'est pas utile d'avoir un fort moment de capotage.

Ce résultat est intéressant, mais est plutôt dû à la forme de l'obstacle placé en avant de la queue, qu'à la forme de la queue. J'ai construit une queue à faces planes, et je l'ai placée en arrière de caissons-prismatiques à profils divers ; en comparant les résistances pour une incidence avec ou sans caisson en avant, j'obtiens sur les faces dorsale ef ventrale des chiffres de résistance plus ou moins différents suivant la forme du caisson.

Il nous faut donc chercher ailleurs les raisons de la dissymétrie naturelle et en particulier de la torsion.

Influence des vents latéraux ; variations de latitude. — Nous n'avons jusqu'ici considéré qu'un seul axe de rotation : un axe horizontal perpendiculaire au plan sagittal ; c'est le seul qui existe pour le plongeur d'aéro. Je désignerai par α l'angle que fait la queue avec la position initiale pour laquelle la montée était nulle (position de queue non portante, disent les constructeurs). Cet angle α est l'*incidence frontale.*

Chez les oiseaux, la queue peut aussi tourner autour d'un axe médian longitudinal d'un certain angle β, que j'appellerai angle latéral ou *latitude.*

Elle peut en outre tourner autour d'un axe vertical comme le vireur des aéroplanes d'un certain angle λ ou *longitude*.

En réalité, la rotation de l'aile est beaucoup plus complexe ; dans chacun des mouvements il y a des modifications angulaires simultanées des 3 angles, et pour ne pas embrouiller je laisse de côté un 4me angle, celui d'écartement des rémiges.

Dans les tableaux suivants, j'étudie les résistances en formation des 3 angles par vents de travers et vents debout.

I. — **Latitude**. — On place la queue de manière que son plan sagittal soit normal au courant, et que la facedorsale du distum (1) soit horizontale. Je fais varier la latitude et je note les montées q, les dérives ou bordées t et les traînées r.

φ	q	t	r
— 2°	0		
0°	1.5	5.5	0.75
10°	6	9.5	
20°	10.5	11	1.5
30°	11.5	11.5	1.5

Remarques. — 1° La colonne des r indique des poussées positives d'arrière en avant. Ceci n'est pas spécial à une queue d'oiseau ; nous l'aurions aussi avec une queue à faces planes dont l'épaisseur irait en diminuant du proximum au distum, mais ce que nous n'aurions pas, c'est la montée pour $\varphi = 0°$. Nous ne l'aurions pas même avec la queue complète (plongeur et vireur) des aéro, car le vireur est vertical et ne peut donner que des dérives, non des montées.

2° Si la queue naturelle est frappée brusquement par un vent de travers, venant de droite, l'animal vire à droite la *queue en l'air*, et c'est là une bonne attitude, pour ne pas perdre en vitesse.

II. — **Variations de longitude et latitude avec vent de travers.** — Je désignerai les longitudes par le signe + lorsque la queue se tourne contre le vent, par le signe — lorsqu'elle le fuit.

(1) Plus exactement le plan passant par les points de repère c et l et leurs symétriques (voir fig. 2).

ζ	λ	q	t
10°	20° à 30°	6	8.5
	— 20°	6	7.5
	— 30°	3.5	6.5
20°	— 30°	6	8.5
	— 20°	6	11
	0°	10.5	11.5
	+ 20° à 30°	9.5	12

Remarques. — Les muscles permettent de réaliser ces variations angulaires ; je n'ai examiné que le cas dans sa rotation vers la droite ou la gauche où ζ est positif, où la queue frappe l'air par sa face ventrale. Il en résulte une forte dérive et une montée : si la queue frappait par sa face dorsale, il y aurait dérive et abaissée.

Ces résultats supposent que la queue est active, à mouvement brusque, ce qui n'est pas le cas des gouvernails d'aéro.

III. — **Variations des trois angles avec vent debout.**

1° Voyons d'abord les variations d'incidence frontale sur la face ventrale :

α	q	r
0°	0	2.5
10°	2.5	3
20°	6	5.5
30°	10	10

2° Variations simultanées des trois angles sur la face ventrale :

α	ζ	λ	q	r
0°	0°	0°	0	2.5
		20° à 90°	1.5	2.5 à 5.5
	20°	20°	2	6.5
20°	20°	20° à 30	11	10

Remarques. — Avant d'interpréter ces chiffres voyons ce que dit l'observation du vol.

« L'oiseau tournoie, dit Léonard de Vinci (1), en abaissant une moitié de queue.

» Le milan qui descend vers le N.-E. avec vent du N. abaisse la corne droite de la queue ; lorsqu'il s'élève en spirale, avec l'une des ailes, il entre sur le vent, et avec l'autre, il se maintient dans la rectitude du vent ; outre cela, il abaisse l'une des cornes de la queue vers le centre de son mouvement circulaire. »

En d'autres termes, pour tourner à droite, il augmente la traînée de l'aile droite, et abaisse la moité droite de la queue. Cette traînée peut être augmentée sans augmentation simultanée de montée sur cette aile ; elle peut au contraire rester constante, la montée variant, ainsi que je l'ai démontré avec une aile triplane (2).

« Lorsqu'un mouvement plus fort d'une des ailes, dit Barthès, détermine un changement de direction de l'oiseau, ou fait tourner l'oiseau du côté de cette aile, la queue se porte du même côté et se meut d'un manière semblable. »

Léonard et Barthès associent toujours la rotation de la queue aux mouvements de l'aile pour les virages.

« Cette rotation, dit Hankin, a-t-elle une action sur le virage ? Elle coïncide parfois avec une trajectoire toujours rectiligne de l'animal, et, dans les virages normaux, elle précède l'abaissement de l'aile ; si l'aile droite s'abaisse, c'est la moitié droite de la queue qui s'abaisse. Elle agirait donc comme frein. »

Dans aucun des passages cités, il n'y a de précision sur le genre de rotation. Il n'est pas question de variations de longitude (porter la queue plus ou moins à droite ou à gauche), ni de variations d'incidence frontale (élever ou abaisser la queue). Il s'agirait donc plutôt de variations de latitude, et les tableaux des résistances ci-dessus montrent qu'à angle égal ($\alpha = 3$) la résistance est beaucoup plus considérable par vent de travers que par vent debout.

---

(1) La physiologie du vol d'après Léonard de Vinci, par Amans, *in* Revue scient., 1893.

(2) Mémoires de l'Acad. Montpellier (1911) : « On a suivant le cas virage simple, ou rétablissement de l'équilibre transversal sans virage. »

Supposons que l'aile droite amorce un virage vers la droite, et qu'immédiatement après la queue tourne vers la gauche sa face ventrale d'un angle $\beta = 20°$, l'effet est alors comparable à celui d'un vent de travers. Il en résulte une forte dérive qui modère la vitesse de virage, et ceci concorde avec le rôle de frein supposé par Hankin ; il est vrai que le vireur d'aéro pourrait aussi donner cette dérive, mais il ne donnerait pas la composante verticale, la montée qui fait pencher la tête du côté du virage.

Une comparaison intéressante est celle des 2 positions par vent de travers, celle de $\beta = 20°$, $\lambda = 0°$, et celle de $\beta = \lambda = 20°$. Dans les 2 positions la résistance totale est à peu près égale, mais avec plus de dérive dans le second cas, et une composante de recul, tandis qu'avec $\lambda = 0$, et c'est plutôt le cas de Léonard et Hankin, il y a plus de montée, et une petite poussée propulsive.

Dans une 3me position, mais avec vent debout, $\alpha = \beta = \lambda = 20°$, nous avons aussi la même résistance totale ; mais j'ignore si cette posture, fréquente dans la copulation, est aussi employée dans le vol. Elle produirait un capotage avec roulis et virage.

Sur le rôle de plongeur. — Tous les observateurs décrivent des mouvements de haut en bas ou inversement (variations de α) pour faire capoter ou cabrer, et les théoriciens y voient une analogie presque complète avec le plongeur des avions, avec cette différence que la queue naturelle peut au gré de l'animal s'élargir ou se rétrécir. Cependant un observateur très consciencieux, Hankin, fait des réserves.

« Il est possible, dit-il, que la queue étendue joue un rôle d'équilibreur passif ; mais son action n'est pas comparable à celle d'un gouvernail horizontal d'aéroplane. Car 1° lorsque l'oiseau plane vers le bas, la queue est repliée et en l'air, tout le contraire de ce fait gouvernail ; elle ne fait ainsi que relever le centre de gravité pour accentuer le capotage ; 2° pour se percher, elle s'abaisse, tandis que le gouvernail d'aéro se relève. »

Je crois que l'auteur exagère le rôle du poids de la queue aux dépens de celui de la résistance aérienne. Si l'on soumet au calcul le poids d'une queue de Corbeau, et les déplacements de son centre de gravité, on voit que le moment de ce poids par rapport au centre de gravité de tout le corps est minime à côté du moment de la résistance aérienne subie par la queue. Si, dans la descente, la queue

se tient relevée, c'est pour modérer la tendance naturelle au capotage, éviter un capotage exagéré, et si elle se tient abaissée à l'atterrissage, c'est pour seconder l'action des ailes, relevées et déployées contre le vent, à un angle parfois supérieur à 45°. L'ensemble des ailes et de la queue diminue la vitesse d'atterrissage, tout en conservant l'équilibre longitudinal.

Il y a là un rôle de frein, qui serait très désirable pour l'aéroplane, mais auquel on ne peut recourir avec des ailes ankylosées. C'est un progrès relativement facile à réaliser, avec des ailes à incidence variable ; il est vrai que les Oiseaux ne se contentent pas de changer la position des ailes ; ils sont parfois obligés de battre dans certains atterrissages, et nos ailes ne sauraient en faire autant. *Les ailes et la queue ne prennent dans l'avion que des mouvements lents. Chez les Oiseaux, au contraire, les mouvements sont parfois très rapides, difficiles à saisir.* L'abaissement et élévation rapides de la queue coïncident avec des troubles d'équilibre longitudinal dans un air perturbé, en tempête.

« Les Milans privés de queue n'ont pas l'air au premier abord d'être plus déséquilibrés que les autres ; cependant pour combattre les irrégularités du vent, le distum des ailes s'abaisse plus souvent que chez les autres. Dans certains vents, les Milans sans queue valsent plus que les autres, et ont de la peine à se tenir bec au vent. »

Je n'ai jamais pu observer les Milans, mais j'ai souvent remarqué combien le vol était pénible chez les Pigeons à queue mutilée ; je ne saurai souscrire à l'opinion de Mouillard qui dénie tout effet directeur à la queue du Faucon en vol rapide. Le jeu de la queue a bien moins d'importance que celui du dièdre basilaire, de l'aile bâtarde et des rémiges digitales, mais il complète celui-ci, le rend plus efficace et plus souple.

La forme, les dimensions de la queue varient avec chaque espèce, avec le genre de vol, dans un rapport peu étudié jusqu'à aujourd'hui. Toutes ces queues ont une propriété commune, celle d'élargissement ou rétrécissement à volonté. Je laisse pour le moment de côté ce mécanisme, et la façon de l'appliquer. Un autre facteur constant dans toutes ces queues est la forme générale des rémiges, telle que je l'ai signalée, surtout leur torsion positive ; cette torsion donne dans les mouvements latéraux ou par vent de travers

une action qu'on ne saurait obtenir avec la forme habituelle des plongeurs d'aéro. C'est un facteur immédiatement réalisable ; il faudrait bien entendu en étudier l'adaptation sur un modèle complet réduit d'aéroplane, et dans une rivière plus grande que la mienne.

P. Amans.

Origines de la Commune de Montpellier

PAR

B. GAILLARD, docteur en droit

Bibliothécaire à l'Université de Montpellier

Voici plus de soixante ans que Germain publiait son Histoire de la commune de Montpellier. Il est vraisemblable qu'après ce demi-siècle, l'auteur, si nous le possédions encore, songerait à nous donner une seconde édition « revue, augmentée et corrigée » de cette œuvre fondamentale dans l'historiographie montpelliéraine.

C'est cette seconde édition dont je me propose d'esquisser le chapitre initial en retraçant les Origines de la commune de Montpellier. J'indiquerai d'abord les conditions générales qui ont déterminé chez nous le mouvement communal. J'examinerai ensuite comment, en fait, ce mouvement s'est réalisé. Je n'insisterai bien entendu que sur les points où l'œuvre de Germain me paraît devoir être modifiée ou complétée.

*

Il est à peine besoin de rappeler qu'on s'accorde aujourd'hui à reconnaître que, même dans le midi de la France, il ne restait guère de traces du régime municipal romain au début des temps médiévaux.

Pourtant la survivance d'un cadre social de vie urbaine devait nécessairement conduire à la création d'organismes municipaux.

Ce cadre social urbain était, en effet, hétérogène par rapport à la société féodale. Le régime seigneurial, basant le pouvoir politique sur la propriété patrimoniale, morcelait les territoires au hasard des acquisitions et des héritages. Il constituait d'ailleurs un filet aux mailles plus ou moins lâches qui ne saisissait ni la totalité des terres, ni peut-être la totalité des personnes.

Il résultait de tout cela un étrange enchevêtrement de juridictions. Le développement considérable des biens d'Eglise, élément irréductible parmi les domaines laïques auxquels ils sont entremêlés, constitue un des facteurs les plus fréquents de cette complexité.

Ainsi le cadre de la seigneurie qui, sauf morcellements ultérieurs, s'adapte exactement à la châtellenie rurale, ne concorde pas en général avec les limites urbaines. Il les déborde souvent, et ne les embrasse pas en entier. Peu nombreuses sont les villes qui se trouvent totalement englobées dans le domaine d'un seigneur unique. L'existence d'un suzerain général importe peu s'il n'a pas réservé ses droits de seigneurie et de justice, de manière à garder contact direct avec la population et à conserver l'unité d'administration politique. Or ce n'est que tardivement qu'apparaissent chez nous les réserves de haute justice. Les rouages seigneuriaux ne peuvent donc qu'exceptionnellement tenir lieu d'institutions municipales.

On n'en percevait pas moins d'une façon très consciente l'existence d'intérêts communs aux membres d'une même agglomération. Par-dessus le *complexus feudale* on constate ainsi l'existence de collectivités de fait, dépourvues d'organes juridiques et dont la personnalité ne peut s'exprimer que par une sorte de consentement général des membres qui les composent.

Et sans doute, dans ce concert, les voix seigneuriales peuvent prédominer, car dans cette collectivité les individus se retrouvent avec leur statut personnel, c'est-à-dire dans un état d'extrême inégalité. Mais ce serait le plus souvent une erreur de croire qu'une collectivité de ce genre s'absorbe entièrement dans la personnalité de ses seigneurs.

A cette époque, en effet, l'idée de représentation collective est

moins développée qu'elle ne l'est de nos jours. C'est ainsi que dans les actes intéressant le patrimoine, là où maintenant le chef de famille agirait seul et dans la plénitude de son indépendance, on faisait alors intervenir à côté de lui la famille entière, la femme, les enfants même mineurs. Il ne faut donc pas s'étonner si, dans beaucoup d'actes intéressant les habitants d'une seigneurie, nous voyons intervenir les vassaux à côté, parfois même en dehors de leur suzerain.

Ceci représente dans les tendances communales un élément territorial, qui a eu une très grande importance dans les vieilles cités gallo-romaines, à Arles par exemple.

Là où il prédomine, la commune est une sorte de république fédérative qui s'établit sans luttes, par le consentement unanime de tous les éléments de la population de la cité.

A Montpellier, ville qui semble n'avoir été que le développement d'une châtellenie primitivement rurale, où, d'autre part, la politique testamentaire des Guillems maintint l'unité seigneuriale par l'application constante du droit d'aînesse, cet élément territorial n'eut qu'un rôle secondaire.

La division entre la part du seigneur et la part de l'évêque, Montpellier et Montpelliéret, n'a pas, au point de vue qui nous occupe, toute l'importance qu'on serait tenté de lui attribuer *a priori*. On constate en effet que l'organisation consulaire octroyée par Pierre d'Aragon s'étend, au moins à quelques égards, aux habitants de Montpelliéret, sans avoir reçu cependant de l'évêque autre chose qu'une approbation tacite. Chercher dans quelle mesure et pourquoi demanderait de trop longs développements.

Plus que le besoin d'unification territoriale, un autre élément général des tendances communales a influé sur le développement municipal de Montpellier ; je veux dire les aspirations politiques de la bourgeoisie. Où cet élément prédomine, la commune est moins l'organe général de la collectivité urbaine que l'organe particulier d'une classe sociale.

C'est sous cette forme qu'on la considère ordinairement parce que cette forme a prédominé dans la France du Nord, et que les luttes violentes qu'elle entraînait fatalement contre l'aristocratie attirent par leurs épisodes tragiques l'attention des historiens.

Ces luttes de classe ont existé dans le Midi, mais plus exceptionnelles et moins intenses que dans le Nord. Elles y sont d'ailleurs généralement postérieures à l'établissement de la Commune, qui s'est constituée d'abord pacifiquement sur la base territoriale dont je viens de parler ; de sorte que ces querelles n'ont pas pour enjeu l'établissement des franchises communales.

A ce caractère relativement pacifique des communes du Midi, il y a diverses raisons, dont la principale est sans doute la quasi fusion des classes nobles et de la bourgeoisie dans nos régions.

On constate en effet, dès la fin du XI[e] siècle, dans la France méridionale et spécialement à Montpellier l'existence d'une classe bourgeoise.

Qu'étaient-ce que ces bourgeois ? Les *Usatici* de Barcelone, texte qui remonte en gros à cette même époque, et dont nous pouvons certainement utiliser le témoignage à raison de la communauté de civilisation qui unissait alors la Catalogne à notre région, montrent cette bourgeoisie comme constituée en tant que classe moyenne, et même beaucoup plus proche de la noblesse que du bas peuple (1).

Dans ce document, la condition du bourgeois s'assimile à bien des égards à celle du chevalier ; ainsi par exemple pour les taux de composition en cas de meurtre ou d'injure, ou pour l'admission du serment décisoire : et ceci montre que leurs personnes sont de même valeur, leur honneur du même prix, leur parole de même poids. De même, tandis que les classes inférieures sont astreintes aux ordalies humiliantes, par l'eau chaude ou l'eau froide, le bourgeois comme le noble se défend en justice par le combat judiciaire, — à cette différence près qu'il combat par piéton et le noble par cavalier.

Des chartes et documents proprement languedociens, comme de tous ceux de la France méridionale, se dégage la même impression de presque égalité entre les hauts bourgeois et les simples chevaliers, et des exemples montpelliérains pourraient servir d'illustration à ce fait.

L'origine de cette bourgeoisie est incertaine. Mais il n'est pas douteux qu'elle doive ses prérogatives à sa puissance économique. En face de l'aristocratie militaire, économiquement improductrice,

et qui, faisant de la prodigalité une vertu, glisse souvent vers la ruine, elle représente la force de la richesse active et incessamment renouvelée. Elle est donc issue sans doute de ce mouvement de renaissance sociale et économique qui succède au XI^e^ siècle à l'anarchie des derniers temps carolingiens et dont les croisades furent l'élan de jeunesse, et la civilisation des XII^e^ et XIII^e^ siècles, la brillante floraison.

Cette bourgeoisie, riche de biens matériels et qui sut se montrer (à Montpellier tout particulièrement) fortement douée d'énergie morale et non dépourvue de valeur intellectuelle, aspirait à se faire dans l'ordre politique une place moins restreinte que celle qui lui était primitivement assignée dans le système féodal. Elle était lasse de n'être qu'un instrument aux mains d'une aristocratie dont les ambitions personnelles lui étaient en somme indifférentes, et qui par contre se montrait souvent insoucieuse sinon hostile à l'égard des intérêts de la classe commerçante ou industrielle.

En tout cas, elle éprouvait le désir de substituer aux tendances arbitraires de l'autorité seigneuriale une administration régulière aux pouvoirs nettement définis.

Il reste à indiquer comment le jeu des institutions sociales de ce temps lui permettait de parvenir à ses fins.

On se représente volontiers les divers organismes constituant la société féodale, comtés, évêchés ou baronnies, comme des sortes d'Etats locaux rattachés entre eux, selon la hiérarchie des suzerainetés, par les liens d'une subordination plus ou moins effective. En réalité, ils ne peuvent acquérir ce caractère que par une concentration de territoire et d'autorité qui ne leur est point essentielle et qui ne se réalise que par une action politique continue, poursuivie à travers plusieurs générations par des chefs habiles et énergiques.

Ainsi la puissance politique d'abord imprécise, et qui demeura telle en beaucoup d'endroits dans l'enchevêtrement des liens personnels ou réels du complexus feudale, se fixe, quand les circonstances permettent à cette société amorphe de se condenser en un véritable organisme d'Etat, à un degré que rien ne prédétermine d'avance dans l'échelle féodale.

Les Guillems de Montpellier en sont un exemple excellent. On voit par eux comment d'obscurs petits barons pouvaient, à force

de ténacité, parvenir à s'égaler aux plus hauts seigneurs et à dépasser en importance réelle leurs suzerains immédiats, un comte de Mauguio ou un évêque de Maguelone. Inutile d'ajouter qu'un succès aussi complet est exceptionnel.

Il y a donc concurrence continuelle entre les divers éléments de l'organisme féodal pour la reconstitution du pouvoir brisé dans l'anarchie finale de l'ère carolingienne. Et cette rivalité forme la trame de l'histoire sociale du moyen âge.

En tant qu'individu isolé, le bourgeois ne peut guère aspirer à prendre part à cette lutte pour la puissance. Il n'y parviendrait d'ailleurs qu'en sortant de sa caste. Mais ce but inaccessible à l'individu peut être atteint par la collectivité. C'est pourquoi la bourgeoisie s'efforce d'abord de prendre corps sous forme d'associations politiques dont la société commerciale, la corporation industrielle ou la confrérie religieuse fournissent, suivant les lieux, la forme ou les cadres.

Ce sont ces associations qui constituent à proprement parler la « communauté » bourgeoise. Cimentées par le lien du serment, forme juridique ordinaire des actes contractuels à cette époque, elles sont conclues pour une durée déterminée, plus ou moins longue, d'ailleurs indéfiniment renouvelable. Ainsi à Gènes les *Compagnies* se succèdent d'abord de quatre en quatre ans ; à Montpellier, c'est pour cinq ans que fut jurée la Commune en 1204.

Le corps de bourgeoisie ainsi constitué de fait, il lui reste à se faire reconnaître par les autorités préétablies, et c'est là une phase critique dans son existence. Quand il y est parvenu, il prend rang dans l'organisme féodal et forme, comme on l'a dit, une sorte de seigneurie collective, capable non seulement de remplir des devoirs de vassalité, mais d'acquérir des droits suzerains, domaines, usages, justices, etc.

Il devient possible alors à la bourgeoisie d'obtenir la prépondérance dans la cité. Cette ambition est une des caractéristiques les plus marquées du mouvement communal à Montpellier.

On sait que cette accession de la bourgeoisie au pouvoir s'est réalisée d'abord en Italie. Et ceci, en raison des relations quotidiennes entre cette contrée et la France méditerranéenne, devait avoir chez nous un retentissement immédiat.

Deux villes surtout, Gênes et Pise, étaient mêlées à la vie de nos populations en un contact d'une singulière intimité. Leurs galées ne se contentaient pas de décharger pacifiquement leurs cargaisons dans nos ports. Elles avaient pour but avoué d'en accaparer le frêt au moins pour la navigation au long cours. Elles venaient au besoin y imposer par la force les volontés des deux grandes républiques, ou transporter sur nos côtes le champ clos de leurs éternelles querelles. Au XII[e] siècle, elles sont réellement maîtresses du nord de la Méditerranée.

Par le prestige de leur richesse, par leur puissance politique, ces communes italiennes constituaient des modèles enviés par toutes les communautés commerciales de l'Europe et surtout de nos contrées.

De ces tendances diverses en faveur du mouvement communal, nécessité de reconstituer l'unité sociale des villes, désir d'une administration régulière, aspirations politiques de la bourgeoisie, cette dernière seule pouvait être en contradiction avec les intérêts seigneuriaux.

En fait, l'aristocratie méridionale fit peu d'opposition aux vœux de ses subordonnés. Au cours du XII[e] siècle, les communes consulaires se multiplient sans luttes ouvertes, sans révolutions sanglantes. L'évolution est si douce qu'on ne peut presque jamais saisir le moment où elle s'accomplit. Un texte nous apprend incidemment l'existence d'un consulat — à St-Gilles, par exemple, en 1143, et nous ne savons rien de ses origines.

Vers le même temps, Arles, Béziers, Nimes, Avignon, Narbonne se montrent successivement écloses à la vie municipale.

Montpellier fut presque la seule ville de cette région où les libertés consulaires durent être conquises de haute lutte. Sans doute, comme je l'ai déjà dit, parce que les aspirations bourgeoises vers le pouvoir furent l'élément dominant dans le mouvement communal montpelliérain. Parce qu'aussi la bourgeoisie était à Montpellier, ville récente, moins solidement assise par rapport au pouvoir seigneurial que dans les anciennes cités.

★★

L'évolution se fit en trois étapes et il fallut plus d'un demi-siècle pour l'accomplir.

« En l'an 1141 les hommes de Montpellier jetèrent le seigneur Guillem hors de la ville et il se retira à Lattes. La guerre dura deux ans. A la fin le comte de Barcelone reprit la ville. A ce moment dix fèves valaient un denier. »

Vous avez reconnu une citation de la chronique du *Petit Thalamus*.

Je ne m'étendrai pas sur les détails de cette insurrection. Ils sont suffisamment connus. Je ne veux soulever à ce propos qu'un seul problème : fut-elle l'œuvre de la seule bourgeoisie, ou faut-il admettre la participation des chevaliers ?

Nos anciens auteurs en effet ont vu là une querelle aristocratique entre les Guillems et leurs viguiers. D'Aigrefeuille fait de ce soulèvement un épisode de la lutte que les seigneurs des Baux, appuyés par le comte de Toulouse, soutenaient à ce moment contre le comte de Provence, c'est-à-dire contre la maison de Barcelone.

Comme Germain l'a fait remarquer, les textes pontificaux, qui sont notre principale source d'information sur ces événements, ne laissent aucun doute sur le caractère communal du mouvement montpelliérain.

Germain ne rejetait pas cependant pour cela l'opinion de ses devanciers, relative au rôle prépondérant des viguiers dans cette affaire.

Ces viguiers dont on fait, sans preuve, une branche collatérale de la famille des Guillems, occupaient dans la seigneurie une place dont on a beaucoup exagéré l'importance, en disant qu'ils étaient en quelque sorte coseigneurs de Montpellier.

Ils n'avaient jamais eu de juridiction propre et leur rôle dans l'administration de la justice seigneuriale était fort diminué depuis la nouvelle inféodation qui leur en avait été faite en 1139. Ils étaient cependant au premier rang parmi les vassaux nobles du seigneur de Montpellier.

Si donc l'opinion traditionnelle qui voit en eux les promoteurs

de la révolte était justifiée, il faudrait dire qu'à la différence de la révolution de 1204, qui fut l'œuvre exclusive de la bourgeoisie, toutes les classes de la population auraient fait cause commune contre le seigneur dans la tentative de 1141.

Mais voici sur ce point un fait, jusqu'ici non signalé, qui ébranle fortement les hypothèses reçues :

Une mention de témoin nous fait connaître qu'en 1142, au moment le plus critique de la lutte, alors que Guillem VI, chassé de sa ville, était obligé pour se procurer des ressources d'engager ses domaines et ceux de ses amis, le chef de la famille vicariale Gaucelm de Claret se trouvait fidèlement aux côtés de son suzerain (2).

Il était donc parmi les assiégeants et non à la tête des assiégés.

Que devient l'opinion traditionnelle en présence de ce fait ?

Cette opinion était basée sur une bulle de Célestin II, de décembre 1143 (3).

A ce moment, comme je l'ai établi ailleurs (4), il y avait cinq mois, au moins, que Guillem était rentré en maître dans la ville. La bulle nous fait connaître que certains individus, auxquels elle donne le nom générique d'Aimoins « Aimuini », essaient de rallier les ennemis des Guillems et de rallumer la guerre.

Ce nom d'Aimoin était en quelque sorte héréditaire dans la famille des viguiers. C'était celui du premier ancêtre, Guillem Aimoin, qui avait joué un rôle important durant la minorité de Guillem V, à la fin du XI^e^ siècle (5). Il avait été porté ensuite par deux de ses petits-fils : Guillem Aimoin II, mort vers 1123, et Raimond Aimoin (6). En 1141 la famille était représentée par le frère de ces derniers, Gaucelm de Claret, et ses neveux, les fils de Guillem Aimoin II, à savoir Guillem Aimoin III, Raimond Aimoin II et Pélagoz (7). Je précise cette généalogie parce que les auteurs, s'embrouillant parmi ces homonymes de générations diverses, ne l'ont jamais donnée avec exactitude.

Le seul point à retenir est que, très vraisemblablement, ce sont bien les viguiers que vise le document pontifical (8).

Ce qui corrobore cette impression est une plainte formulée par Guillem VI contre Gaucelm de Claret et ses neveux (9). L'acte est malheureusement sans date. Entre autres griefs, le seigneur de Montpellier reproche à son viguier de s'être cou-

juré avec les chevaliers du pays et ses ennemis. On songe aussitôt à ce serment communal dont il est maintes fois question dans les bulles d'Innocent II relatives à cette affaire (10).

Notons toutefois que Gaucelm s'est allié avec des chevaliers, non avec des bourgeois. Il faut prendre garde, en outre, que le document ne contient pas une accusation de rébellion formelle. La félonie du vassal reste à l'état d'éventualité non encore réalisée. Gaucelm a omis de faire dans son serment les réserves nécessaires pour le concilier avec son devoir de fidélité : « *se cum eis juravit, nec inde me excepit.* » Le texte ne dit rien de plus.

Cet ensemble de documents ne prouve donc pas que les viguiers aient été les promoteurs ni les chefs de la révolte. Prenons les au pied de la lettre et tenons compte des dates. En 1142, Gaucelm est encore fidèle, au moins en apparence, à son seigneur, alors aux prises avec les bourgeois révoltés. Vers la fin de 1143, alors que le parti communal est écrasé, Gaucelm est en hostilité contre le vainqueur. Cette conduite peut sembler impolitique ; elle n'est pas impossible. Voici qui atténuera cette apparence d'inopportunité.

Dans les premiers jours de septembre 1143, je relève la présence de Gaucelm de Claret dans l'entourage du comte de Toulouse (11), à ce moment en guerre déclarée avec Guillem VI (12). Gaucelm s'y rencontre avec Hugues des Baux. Ce fait, joint à l'intervention contre Montpellier, du comte de Barcelone, dont l'expédition était motivée principalement par les affaires de Provence, ne serait-il pas la source de l'opinion de d'Aigrefeuille? Je note aussi un Raimond Aimoin parmi les cojureurs du traité de paix entre Gênes et Alphonse Jourdain, du 5 septembre 1143 (13). Tout cela n'est-il pas le commentaire littéral de l'accusation portée contre le viguier : *qui cum inimicis meis sacramentum fecit.* » Que conclure de tout ceci, sinon que Gaucelm et ses neveux ont pris parti moins pour la cause bourgeoise que pour la Maison de Toulouse avec laquelle ils étaient en relation de vassalité (14).

En fait Gaucelm rentra à Montpellier dès que la paix fut rétablie entre Guillem et Alfonse. Nous l'y retrouvons dès 1145. Un partage de 1150 nous montre ses neveux (15) et lui en paisible possession de

leur patrimoine et de leur charge vicariale. Ils n'avaient donc pas partagé le sort des bourgeois rebelles, dont les biens avaient été confisqués et qui avaient été bannis de Montpellier sans retour (16).

On aboutit ainsi à concilier les vues de Germain et celles de d'Aigrefeuille. Il faudrait distinguer dans ces événements deux éléments distincts et imparfaitement synchroniques : une querelle aristocratique et un soulèvement populaire. Il est seulement probable que ces deux mouvements se sont un moment prêté un mutuel appui.

Quoi qu'il en soit, l'échec de l'insurrection de 1141 ajourna pour de longues années la réalisation des espérances communales à Montpellier.

C'est vers la fin du XII[e] siècle qu'une seconde étape fut effectuée, cette fois du consentement du seigneur.

Vers 1190, en effet, Guillem VIII réorganise les rouages administratifs de sa seigneurie (17). Il est assez difficile d'apprécier l'importance de cette réforme au point de vue communal.

La rédaction de la coutume, la fixation des pouvoirs judiciaires et administratifs du bayle et de ses auxiliaires correspondent bien à ce désir de régularité dans le gouvernement qui est un des objets du mouvement communal ; mais elles n'impliquent point de grandes concessions aux aspirations de la bourgeoisie vers le pouvoir. Cependant l'institution d'un Conseil de « *proshommes* », — « *probi viri* » — destiné à assister le seigneur et ses officiers dans la gestion des affaires communes, est aux yeux de Germain l'équivalent d'une véritable organisation représentative (18).

Il faudrait y regarder de près : ce Conseil, arbitrairement choisi par le seigneur, n'a en somme auprès de lui que simple voix consultative. Il est difficile d'y voir une institution très libérale. C'est à peine une innovation : de tout temps les vassaux ont eu le droit ou plutôt le devoir de faire entendre leur avis aux oreilles du maître. On peut donc se trouver ici en présence d'une transformation de la Cour seigneuriale, un legs du passé plutôt qu'un germe d'avenir.

Et ce qui prouve que cette organisation représente mal la classe bourgeoise et ne répond guère à ses aspirations, c'est que ce sera

précisément contre elle que se fera la révolution vraiment communale de 1204.

D'un autre côté cependant, ces prud'hommes, si dépendants qu'ils soient par leur origine à l'égard du seigneur, paraissent bien investis sur certains points d'un pouvoir propre et librement exercé. Par son testament, Guillem VIII remet entre leurs mains, presque sans contrôle, l'administration de la seigneurie durant la minorité de son fils (19).

Mais c'est surtout en ce qui a trait à l'exécution d'une nouvelle enceinte autour de la ville qu'il les investit des pouvoirs les plus étendus. Ces *probi viri*, ancêtres des « Ouvriers de la Commune Clôture », sont en effet dispensés de rendre compte de leur gestion au seigneur et déchargés par avance de toute responsabilité à l'égard des particuliers à raison des dommages qui pouvaient résulter de l'exécution de ces travaux (20).

Voilà certes de bien grandes concessions et assez étranges de la part d'un seigneur qui se montra en général assez pénétré de son autorité.

J'avoue ne pouvoir me défendre de quelque suspicion. Je n'ignore point que c'était œuvre communale au premier chef que la construction des remparts d'une ville. D'abord parce qu'elle embrassait la communauté urbaine toute entière et par conséquent débordait les limites de la seigneurie. En second lieu, une entreprise de ce genre soulevait des questions délicates, expropriations de terrains, levées de fonds spéciaux. Il était prudent en cette matière de ne procéder qu'avec l'assentiment général des intéressés. On peut donc concevoir que Guillem VIII ait confié à ses prud'hommes le soin de construire la nouvelle enceinte.

Mais, d'autre part, l'acte de concession ne nous apparaît jamais, dans les nombreuses transcriptions contenues dans nos archives, que sous la forme d'une expédition annexée à la Charte confirmative accordée par Marie de Montpellier et Pierre d'Aragon quelques mois après leur avènement (21). Or, à ce moment, la constitution consulaire était en voie d'élaboration. Nos bourgeois ne furent-ils pas tentés de faire passer quelques innovations audacieuses sous le couvert de droits préexistants? Remarquer qu'ils ont choisi pour présenter l'acte à la ratification seigneuriale un moment où Marie de Montpellier se trouvait seule; car elle confirme en septembre

1204 l'acte que Pierre ne ratifiera qu'en janvier. Il ne serait donc pas invraisemblable que le document en question n'ait été, sinon forgé de toutes pièces, du moins quelque peu altéré dans sa teneur. Peut-être l'exercice des droits similaires accordés par l'article 94 de la Grande Charte de 1204 aura-t-il donné lieu à quelques difficultés, et nos bourgeois ont-ils éprouvé le besoin de faire établir plus nettement le principe de leur liberté d'action sans contrôle dans l'affaire des remparts.

Comment expliquer sans cela l'utilité d'une concession nouvelle, faisant double emploi avec celle de l'article 94 de la Charte, et l'apparition soudaine de cet acte de 1196, dont l'original semble disparaître aussitôt, puisque même les transcriptions des registres municipaux contemporains ne sont que les copies d'une copie ?

Mais si l'acte était pleinement authentique, il ne faudrait pas hésiter à reconnaître dans Guillem VIII le vrai fondateur du consulat. Car les termes de ce document impliquent que les pouvoirs de ces administrateurs sont d'ordre plus général que l'affaire de la clôture. Consulat seigneurial, sans doute, créé par le maître et qui reste dans sa main; mais ce caractère est-il bien exceptionnel? Beaucoup de consulats n'ont-ils pas débuté comme tels, et en beaucoup d'endroits cet état de choses ne s'est-il pas plus ou moins maintenu (22) ?

J'arrive enfin à la Révolution de 1204 qui assura le triomphe de la bourgeoisie à Montpellier.

Guillem VIII était mort en novembre 1202, laissant sa seigneurie à l'aîné de ses fils Guillem IX. En vertu de son testament, l'administration de la ville était confiée pendant la minorité de ce dernier à une Commission de quinze prudhommes, les mêmes qui avaient joué un rôle prépondérant au cours des dernières années de Guillem VIII.

Un an et demi plus tard, cet ordre de choses était renversé, les administrateurs exilés, Guillem IX dépossédé au profit de sa sœur aînée Marie et du nouvel époux de celle-ci, le roi Pierre d'Aragon.

Tous nos historiens ont cherché la clef de ces événements dans la décision pontificale de septembre 1204, qui refusait le bénéfice de la légitimation aux enfants issus du second mariage irrégulier de Guillem VIII (23).

A les entendre, le peuple de Montpellier aurait pris le parti de la fille légitime exhérédée contre ses frères adultérins, et un sursaut de la conscience publique aurait chassé de la ville la concubine et les bâtards.

On est très sévère en effet pour Agnès, la seconde femme de Guillem, et je n'en vois pas nettement les motifs ; car les seuls faits précis qu'on allègue contre elle ne sont prouvés que par une interprétation abusive des textes. On pourrait donc plaider sa cause. Mais ceci est hors de la question. Qu'il me suffise, puisque nous recherchons les causes de la révolution de 1204, d'écarter le prétendu mécontentement provoqué par l'impudence et la tyrannie de cette Agnès. Tout cela n'est qu'une hypothèse gratuite. Car en fait la révolution ne fut pas tout d'abord dirigée contre Agnès ni contre son fils. Elle fut purement communale. Les bourgeois ont profité de la minorité de leur seigneur pour réaliser le plan qui avait échoué en 1143.

La révolution eut lieu en effet en deux stades. Le premier mouvement fut dirigé uniquement contre les prud'hommes chargés par Guillem VIII de l'administration de la ville. Ces administrateurs furent chassés de la ville ; après quoi, et ceci est essentiel, les conjurés se constituèrent en commune et prêtèrent serment de fidélité à Guillem IX et à son tuteur Etienne de Servian (24).

Comprirent-ils bientôt que leur victoire était incomplète et leur œuvre mal assurée? Toujours est-il que peu de temps après, mettant à profit la filiation irrégulière de Guillem IX, ils conçurent le projet de se donner un maître de leur choix et à qui ils pourraient dicter leurs conditions.

Ils le choisirent puissant, — c'était le meilleur moyen d'éviter tout retour offensif du seigneur éliminé, — et lointain, ce qui devait assurer pratiquement leur indépendance.

C'est ainsi qu'ils furent amenés à embrasser la cause de l'héritière légitime et à lui faire épouser le roi d'Aragon.

Le choix était si habile et l'affaire fut si bien menée que Guillem IX et son tuteur ne firent pas mine de résistance. De bon gré apparent ils firent remise aux bourgeois de leur serment de fidélité.

Ils reconnurent donc le nouveau régime.

De fait, on voit dans la suite que Guillem IX et ses frères ne furent jamais en opposition véritable contre la Maison d'Ara-

gon. Celle-ci prit soin d'assurer leur sort en Espagne. Guillem IX essaya bien par diverses voies de rentrer en possession de la seigneurie de Montpellier, mais ce fut toujours avec l'assentiment exprès ou tacite du roi d'Aragon. Il ne faut pas oublier qu'Agnès était apparentée à la famille royale aragonaise, que son mariage avait eu lieu sous les auspices du roi Alphonse II ; il était donc difficile à Pierre de la traiter absolument en intruse.

Le premier soin des bourgeois fut d'obtenir du nouveau seigneur de Montpellier la confirmation de leurs coutumes anciennes et la promesse de nouvelles franchises.

Ici, il importe de préciser les dates.

La commune avait été jurée vers Pâques (c'est-à-dire le 25 avril) de l'an 1204. Le mariage de Pierre et de Marie fut célébré le 15 juin. Le même jour, Pierre approuvait le serment communal, confirmait en bloc les coutumes, tout en ratifiant par avance le travail de révision que devait présenter, dans le délai d'un an, une commission de sept prud'hommes élus à cet effet (25).

Le 15 août suivant, il octroie la Grande Charte des coutumes. Ce texte ne représente pas l'œuvre définitive des réviseurs. Ce n'est que la Charte de 1190, probablement peu modifiée. Il y a pourtant des dispositions nouvelles, puisque le protocole final spécifie qu'elles n'ont pas d'effet rétroactif (26).

Parmi ces dispositions nouvelles, faut-il compter l'institution des douze « prud'hommes légaux élus pour conseiller la communauté de Montpellier » ? Leur élection est antérieure, et par leurs fonctions ils ne se différencient guère des administrateurs de Guillem VIII. Pourtant c'est déjà le consulat, mais il n'a pas encore sa constitution définitive. C'est un conseil sans activité propre, destiné à assister de ses avis le lieutenant royal qui tiendra désormais à Montpellier la place du seigneur. Ce conseil est annuel et ce sont les consuls sortants qui désignent leurs successeurs (27).

Mais nos bourgeois sont riches, et Pierre, en bon chevalier, est à court d'argent. Moyennant quelques avances de fonds, d'ailleurs bien gagées, ils vont lui arracher des concessions beaucoup plus considérables. J'ai déjà parlé de l'affaire de la commune clôture.

Le 1er mars 1205, ils obtiennent l'union des seigneuries de Lattes et de Castelnau à la commune de Montpellier et la plénitude

du pouvoir législatif pour les conseillers communaux — on ne prononce pas encore consuls (28).

Cette modification des pouvoirs consulaires reçoit sa formule définitive dans le statut du 13 juin 1205, qui représente le travail de la Commission chargée un an auparavant de réviser les Coutumes. L'article 121 de la grande Charte de 1204 est remplacé par un texte nouveau, reproduisant la teneur de l'ancien, mais avec des additions éloquentes sur l'élargissement de l'action consulaire (29).

En face du lieutenant du royal, investi de l'autorité exécutive, le consulat représente, comme je viens de le dire, un véritable organe législatif. De leur commun accord, ces deux pouvoirs nomment le bayle, dont les attributions sont d'ordre financier et judiciaire — ces deux ordres d'idées étaient alors étroitement connexes. On songe involontairement à une constitution parlementaire moderne, avec une division des pouvoirs répondant presque à la théorie classique de Montesquieu.

L'analogie se complète par l'introduction du principe représentatif dans le mode de nomination des consuls. Sept délégués, un pour chacune des « échelles » de corps de métier, s'adjoignent aux consuls sortants pour constituer le corps électoral. Le seigneur n'a aucune influence officielle sur ces élections.

Cette constitution n'eut pas une très longue existence. On sait comment les bourgeois madrés que cette révolution avait portés au pouvoir surent habilement annihiler l'autorité seigneuriale.

Il faudrait faire ressortir que cette annihilation ne profita pas exclusivement à la bourgeoisie, mais permit à l'évêque de mettre la main sur la commune, en s'interposant comme arbitre, et finalement en se faisant reconnaître le droit d'intervenir dans la nomination des consuls.

Il faudrait rappeler enfin comment, plus tard, le fils de Pierre, l'énergique Jacques d'Aragon, sut reconquérir à la fois contre l'évêque et contre les consuls son autorité.

Et cela nous amènerait à cette conclusion fort banale, mais qui s'impose à la fin de toute étude sur la société médiévale, que, dans la lutte pour la prépondérance, engagée entre les divers éléments de cette société, lutte où nos bourgeois eurent un instant le dessus, le dernier gagnant, par la force immanente des choses, devait être le pouvoir centralisateur : le roi de France.

NOTES

(1) Usatici Barchinone patrie. Voir les articles 10 et 13, 56 et 52, 69 et 109, etc. (Edition de Ch. Giraud, dans « Essai sur l'histoire du droit français au moyen âge », t. II, p. 465 et s.).

(2) Cartulaire des Guillems (Liber instrumentorum memorialium, n° DXL, p. 723).

(3) Ibid., n° V.

(4) Mémoires de la Société archéologique de Montpellier. Compte rendu de la séance du 8 juin 1912.

(5) Mémoires de la Soc. archéol. de Montpellier. Compte rendu de la séance du 11 janvier 1913. Liber instrum., n°s LVIII, LI, LXXVIII, CXLIX.

(6) Liber instrum., n°s CVI, CII, CIII, CXLVII.

(7) Ibid., n° CV.

(8) Les personnages du même nom mentionnés dans Liber instr., n°s CCXLVII, p. 410, dernière ligne, et CCLXXXI, p. 448, l. 23-24, bien que voisinant dans ces passages avec d'authentiques membres de la famille vicariale, ne semblent pas en faire partie.

(9) Ibid., n° CXXII.

(10) Ibid., n°s VIII, X, XVI.

(11) Gallia Christiana. Instrum. ad t. I, p. 97 (Eccl. Arelat., n° XV).

(12) Ut supra, note 4.

(13) Liber jurium reipublicae Genuensis (Historiae patriae monumenta), t. I, c. 85.

(14) Ut supra, note 10. Adde : Liber instrum., CIII, p. 218, l. 20, qui implique la participation du père de Gaucelm à la défense de Toulouse en 1114.

(15) Sauf Guillem Aimoin III, dont on perd désormais toute trace. En 1183, Guillem VIII restitue au dernier survivant des trois frères la tierce partie que lui, seigneur de Montpellier, possède du chef de ce Guillem Aimoin dans les tables du marché St-Nicolas (Lib. instr., n° CXV.) On peut songer à une confiscation. Il serait alors juste d'appliquer à Guillem Aimoin ce que M^lle^ Guiraud a écrit de Gaucelm de Claret : « il avait vieilli dans l'exil et la pauvreté. » (Recherches topographiques sur Montpellier au moyen âge. Mémoires de la Soc. archéol. de Montpellier. 2^e^ série, t. I, p. 113). — Pour Gaucelm la phrase est inexacte. Cf. Lib. instr., n°s DLXVI, DLXVIII, CCCXCVIII, CCCXCII, CCCXCV, CCCXVII.

(16) Liber instrum., n°s LXXIV, p. 139 ; CV ; XCV, p. 178.

(17) Ibid., n°s CCXXXIX à CCXLIV.

(18) La date de la réforme n'est pas certaine, l'indication de sept.-oct. 1190 n'étant donnée que par les formules de serments (n°s CCXL et s.). Une

ordonnance seigneuriale de janvier 1182 n. s. mentionne déjà le « comun cosselh de Montpeylier » (Petit Thalamus, Ed. de 1840, p. 137). L'organisation du conseil pourrait donc être antérieure à la rédaction de la coutume. Il faut noter toutefois que l'ordonnance de 1182 ne nous est connue que par une traduction très postérieure ; la date n'est donc pas sûre. Le conseil n'est pas mentionné dans la célèbre déclaration de janvier 1181 n. s. sur l'enseignement de la médecine. Dans ce dernier document, les mots « probi viri » paraissent avoir un sens général : hauts bourgeois, par opposition au menu peuple.

(19) Liber instrum., n° XCIX.

(20) Acte d'octobre 1196 publ. dans Mémoires de la Soc. archéol. de Montpellier, t. I, p. 235.

(21) Archives municipales de Montpellier. Grand Chartrier, Arm. B, cass., 8, B et C. Grand Thalamus, fol. 58, 59. 71 (Archives de la ville de Montpellier, Inventaires et doc., t. I, n°s 694-697 ; t. III, n°s 754, 757, 790).

(22) Voir R. Michel, L'administration royale dans la sénéchaussée de Beaucaire au temps de S. Louis (Mémoires et doc. publ. par la Soc. de l'Ecole des Chartes, 1910, p. 200).

(23) Corpus juris canonici. Lib. IV decretal., XVII, 13. — Migne, Patrol. lat., t. 214, c. 1130, etc.

(24) Grand Thalamus, fo. 2, etc. (Archives de la ville de Montpellier, Inventaires et doc., t. III, p. 80). L'acte a été publié par Germain, Hist. de la commune de Montpellier, t. I, p. 317, où l'on trouvera les références complètes de cotes d'archives ; mais le texte est tronqué de mots essentiels.

(25) Voir note précédente.

(26) Coutumes, art. 122 (Petit Thalamus, Ed. de 1840, p. 52 et 54).

(27) Coutumes, art. 121 (Petit Thalamus, p. 52).

(28) Archives municipales, Grand Chartrier, Arm. A, cass. 4, 2e pièce. Grand Thalamus, f° 2, etc. (Archives de la ville de Montpellier, Invent. et doc., t. I (Louvet, n° 100) ; t. III (Joffre, n° 612).

(29) Statut de juin 1205, art. 9 (Petit Thalamus, p. 64).

Les Globules rouges des Mammifères

ont-ils normalement la forme de disques biconcaves ?

Il est peu d'éléments dans l'organisme dont l'étude, au premier abord, paraisse aussi facile que ceux du sang. Ils sont, en effet, de forme relativement simple et régulière. Leur indépendance au sein d'une masse liquide permet, d'autre part, de les examiner en couche très mince, soit « vivants » dans leur propre plasma ou dans tout autre milieu indifférent, soit sur des préparations où ils ont été étalés, fixés et colorés. Et l'on n'a pas à recourir, avec eux, aux manipulations compliquées qui sont le prélude indispensable aux microtomisations nécessaires à l'examen approfondi de la plupart des tissus.

En réalité, il en est tout autrement. Comme l'a dit fort justement Dekhuysen, il n'y a aucun tissu capable de mieux « duper » les histologistes, que le sang. Les globules rouges, en particulier, les seuls dont je désire m'occuper ici, sont d'une délicatesse extrême. Constitués d'un plasma de consistance molle, excessivement vulnérable, ils sont susceptibles d'altérations subites et profondes du fait de modifications même très légères dans les conditions physico-chimiques du milieu, ainsi que l'ont montré les recherches de Mosso, de Malassez et de Hédon. Aussi certains détails de leur morphologie sont-ils encore l'objet à de vives controverses.

Un point sur lequel presque tous les histologistes sont d'accord, à l'heure actuelle, c'est que le globule rouge adulte des mammifères est dépourvu de noyau. Aussi, les classiques français réservent-ils en général le nom d'*érythrocytes* pour les globules rouges nucléés des anammaliens, et désignent-ils plus volontiers ceux des mammifères sous le nom d'*hématies*. Ce mot fut créé par Charles Robin, et son histoire, peu connue, mérite d'être rapportée ici. Nous devons à Retterer d'avoir élucidé son origine assez curieuse.

Dans un mémoire, publié en 1858, Robin attribuait à Gruithuisen le mot « d'hématie » : cet auteur l'aurait, d'après lui, employé pour la première fois en 1812. Or, si l'on se rapporte au travail du savant munichois, ainsi que l'a fait Retterer, on cherche en vain cette expression. On trouve seulement que les globules rouges, mis au contact d'une goutte d'eau, s'agitent comme des fourmis qu'on irrite, « wie die aufgereizten *Ameisen* ». Retterer est donc amené à conclure que son maître, « qui lisait fort mal ou point du tout l'allemand », a pris fort probablement le terme « *Ameisen* » (fourmis) pour un mot dérivé du grec « αἷμα », et qu'il l'a transposé en français sous la forme, très correcte d'ailleurs, « d'hématie ». Ce terme serait en définitive le résultat d'une méprise !

Au point de vue de la forme des globules sanguins, l'accord entre histologistes est à peu près parfait en ce qui concerne les érythrocytes de la plupart des amammaliens (1), où ils se présentent sous forme de disques ou plutôt d'ellipsoïdes très aplatis dont le centre est renflé par la présence du noyau. Dans leur ensemble, vus de profil, ils ont un aspect légèrement biconvexe.

Il est loin d'en être de même pour les hématies des mammifères. Leur « *forme d'équilibre* » normale dans le sang, c'est-à-dire celle qu'elles prennent quand elles ne sont soumises à aucune action

(1) Chez ces certains poissons, les Lamproies notamment, R. Wagner (1838), confirmé par Dekhuysen (1899) a trouvé des érythrocytes caliciformes.

mécanique résultant de l'attraction moléculaire, de leur contact réciproque ou avec les parois des vaisseaux, a donné lieu à de vives controverses. L'ère de ces discussions qui remontent, pourrait-on dire, à la découverte de ces éléments, n'est pas encore close à l'heure actuelle.

Quand Malpighi (1665) découvrit les globules rouges des mammifères dans les vaisseaux de l'épiploon du hérisson, il les prit pour des *globules* de graisse. C'est également sous cette *forme globuleuse* que les voient ces chercheurs qui, au cours du XVIII[e] et au commencement du XIX[e] siècle, répètèrent les observations de l'illustre anatomiste italien : Muys (1741), Fontana (1787), Treviranus (1802), Gruithuisen (1812), Schultz (1836). En réalité ils n'avaient pas sous les yeux la forme normale des hématies, mais bien des éléments gonflés par l'eau dans laquelle ils les observaient. La critique de cette technique défectueuse ne date pas d'hier : Hewson, dès 1777, reconnaissait l'action néfaste de l'eau au point de vue qui nous occupe, et introduisait dans la technique l'usage du sérum sanguin ou des solutions étendues de différents sels pour diluer le sang soumis à l'examen histologique.

Aussi Hewson se rallie-t-il volontiers à la manière de voir formulée quelques années auparavant (1749) par Sénac qui comparait les globules rouges à des *sphères aplaties* ou encore à des *verres lenticulaires*. Il va même plus loin que son devancier, et trouve les hématies aplaties au point de ressembler à des *pièces de monnaie*, opinion que partagent Prévost et Dumas (1821), Johannes Mueller (1832) et Burggraeve (1845).

Cependant Schmidt dès 1822 avait formulé des réserves sur la valeur de l'aspect par trop aplati que ces auteurs obtenaient dans leurs préparations. Il attire l'attention sur l'action exercée par les *solutions salines saturées* sur la substance des globules rouges : en enlevant par exosmose une partie de l'eau qu'elle renferme, elles exagèrent leur minceur. Pour lui, le globule est une *sphère aplatie, à bords arrondis, réguliers et un peu renflés*.

Avec Rudolph Wagner (1838), ces données se confirment et se précisent. Il indique la présence d'une légère dépression sur les deux faces du disque, et l'on arrive ainsi à la notion classique, d'après laquelle les hématies auraient normalement la forme de disques biconcaves, à bords arrondis. C'est ainsi que les décrivent

Henle (1841), Koelliker (1852), Leydig (1857), Funke (1858), Ecker (1861), Rollet (1871), Ranvier (1875), Pouchet et Tourneux (1878), Frey (1879), Renaut (1890), M. Duval (1894), Prenant (1904), Branca (1906), pour ne parler que de ceux dont les traités sont les plus répandus.

Certains auteurs signalent en outre dans le sang normal la présence, à titre exceptionnel, d'hématies de forme globuleuse : tels Ch. Robin (1858), M. Schultze (1865), Renaut (1890).

Cette opinion a été combattue par Jolly (1904-1910) qui maintient d'une façon formelle la donnée classique et d'après lequel les globules rouges normaux se présentent exclusivement sous la forme

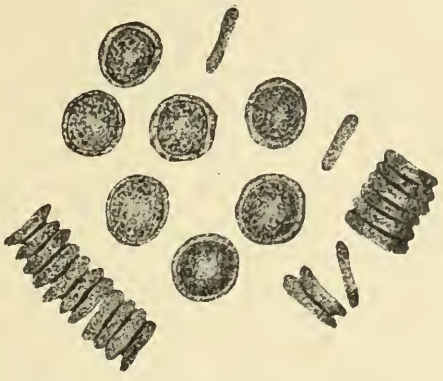

Fig. 1. — Globules rouges en forme de disques biconcaves d'après Rollet in « *Manuel de Stricker* ».

de disques biconcaves à bords arrondis. A plusieurs reprises, Jolly s'est prononcé d'une façon catégorique contre les assertions de certains auteurs, qui en s'appuyant sur des techniques nouvelles et soi-disant perfectionnées (tel que le fait de recueillir le sang dans de l'huile de vaseline) tendaient à revenir à l'ancienne conception du globule sphérique.

A quelques rares exceptions près (1), tous les auteurs s'accordaient

(1) Je citerai seulement ici, pour mémoire, les quelques auteurs qui prenant pour un trou l'espace clair que l'on voit au centre du globule, attribuaient à celui-ci l'aspect de disques annulaires (Della Torre, 1776 ; Dujardin, 1850) ou de pessaires (Litten, 1877).

donc sur la forme normale des hématies, quand, il y a une douzaine d'années, des recherches sérieuses, poursuivies par des histologistes dont la compétence est notoire, sont venues jeter une note discordante.

Examinant le sang frais du hérisson, G. Schwalbe trouva que les globules rouges se présentaient plutôt sous une forme concave-convexe que sous la forme biconcave classique. Avec ces observations, inédites d'ailleurs, mais confirmées, reprises et poursuivies avec beaucoup de soin par son collaborateur Weidenreich (1903 à 1913), nous entrons dans une ère nouvelle de l'histoire de la morphologie des hématies: un certain nombre d'auteurs se rallient bientôt à l'opinion d'après laquelle leur forme normale serait celle d'une *cloche* ou d'une *cupule.*

En réalité, Schwalbe avait eu des devanciers. Déjà, Leeuwenhoek (1674) avait remarqué que la plupart des globules étaient des sphères irrégulières, munies d'une concavité assez marquée «comme si, dit-il, nous avions une vésicule pleine d'eau et qu'en enfonçant le doigt, nous creusions une sorte d'excavation ou de fossette vers le milieu de cette vésicule». Van Kempen (1851) comparait les hématies à des disques aplatis, avec parfois une face fortement incurvée, leur donnant, vus de profil, l'aspect de bâtonnets arqués. Mais c'est surtout Dekhuyzen (1899) qui a exactement signalé chez certains mammifères (rat, cobaye, lapin) la présence d'*hématies caliciformes* résultant de la transformation des érythroblastes (cellules rouges nucléées) de la moelle osseuse.

Dans une série de publications, Weidenreich s'est efforcé de démontrer que les hématies possèdent réellement, à l'état normal, la forme de cloche ou de coupes, aussi bien chez l'homme que chez tous les mammifères. Pour lui, l'aspect de disque biconcave est le résultat de la déshydratation des globules sous l'influence de la dessiccation ou de l'action des solutions hypertoniques : ce serait le premier terme d'une série d'altérations dont l'aboutissant serait la forme crénelée ou épineuse.

Weidenreich appuie sa manière de voir sur des observations pratiquées sous le couvert d'une technique des plus minutieuses (examen du sang frais et « vivant » dans une chambre humide spéciale adaptée à une platine chauffante destinée à le maintenir à une température de 37°5). Il se fonde aussi sur le résul-

tat d'examens du sang circulant dans les vaisseaux mésentériques du lapin vivant (1903).

Fuchs (1903) confirme sur des préparations bien fixées les faits avancés par Weidenreich et presque en même temps, un autre auteur T. Lewis (1904), examinant la circulation mésentérique du cobaye vivant, les voit aussi campanuliformes.

Jolly, au contraire (1905), rappelant les anciennes observations de Weber et Suchard (1880) sur le mésentère du chien vivant curarisé, soutenait la doctrine classique et continuait à affirmer

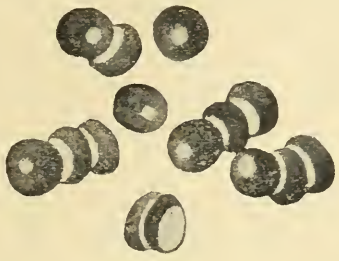

Fig. 2. — Globules rouges en forme de cloches d'après Weidenreich in *Traité du Sang* de Gilbert et Weinberg.

que les globules rouges normaux sont en réalité des disques biconcaves. Afin de donner une valeur plus grande à la démonstration de ce fait, il chercha à se mettre à l'abri d'altérations possibles des vaisseaux en s'adressant à un autre objet d'étude qui paraît mieux approprié à ce genre de recherches. On pouvait supposer, en effet, que les vaisseaux mésentériques, brusquement extraits de la cavité péritonéale et exposés au contact de l'air extérieur ou de liquides dits indifférents, n'étaient plus dans les conditions de la circulation normale. Au contraire, en examinant par transparence les vaisseaux de l'aile intacte d'une chauve-souris vivante, maintenue au moyen d'un dispositif fort ingénieux sur une planchette annexée à la platine du microscope, on pouvait espérer, ainsi que le fit Jolly (1905), avoir sous les yeux des globules dans des conditions aussi voisines que possible de l'état normal. C'est d'ailleurs à ce même objet d'étude qu'avait eu recours Bizzozero (1882) pour démontrer la préexistence des « plaquettes » sanguines dans le sang des mammifères.

Dans ces conditions Jolly retrouve toujours les hématies avec leur aspect de disques biconcaves quand elles circulent librement dans le plasma. Il a observé aussi leur agencement en longues piles de monnaie. Et, là encore, les lignes de séparation transversales sont rectilignes et ne lui donnent nullement l'impression de corps concaves-convexes emboîtés les uns dans les autres. Ce n'est que d'une façon tout à fait exceptionnelle qu'il voit aux extrémités des piles les globules terminaux, légèrement déplacés, s'incurver au contact des éléments sous-jacents. Mais ce n'est là qu'un changement de forme passager et facilement explicable par l'extrême malléabilité du plasma des hématies. Dès que l'élément n'est plus soumis au contact des éléments voisins, il reprend dans le torrent sanguin sa forme d'équilibre normale de disque biconcave.

Jolly se prononce donc catégoriquement contre les conceptions de Weidenreich et déclare que les hématies en cloche sont des éléments altérés et déformés. Ranvier (1875) d'ailleurs, qui avait vu cette forme, ne la retrouvait que dans le sang chauffé, opinion soutenue aussi plus récemment par Albrecht (1904).

Weidenreich de son côté (1905), reprenant ses observations sur les vaisseaux de l'aile de la chauve-souris, arrive à des résultats diamétralement opposés. Il confirme sa manière de voir antérieure, maintient que la forme d'équilibre normale de l'hématie est celle d'une cloche. Pour lui, les résultats obtenus par Jolly ne sont pas probants : il admet que la disposition en longues piles dénote, dans les observations de Jolly, une certaine stase de la circulation, conséquence de troubles mécaniques amenés par la compression. Placées dans ces conditions anormales, les hématies auraient perdu leur aspect normal de cloches pour revêtir celui de disques biconcaves : ici encore l'état de disque serait, pour Weidenreich, le résultat d'une altération du globule.

A côté de ces deux opinions exclusives se rangent celles de quelques auteurs largement éclectiques. Il admettent que les hématies sont susceptibles de revêtir l'une ou l'autre de ces formes, et d'autres encore : c'est une question d'âge, de développement plus ou moins avancé.

Rindfleisch dès 1880 avait rencontré des hématies en forme de cloche dans les stades jeunes, dans la moelle des os. Ces observations furent confirmées par Howel (1891) et par Heinz (1901).

Plus récemment Retterer (1905), dans l'important mémoire auquel j'ai fait allusion plus haut, s'est rallié à cette manière de voir. « Comme tout organisme vivant, écrit-il, l'hématie évolue et change avec l'âge de forme et de constitution. » Il en trouve de sphériques, d'hémisphériques, d'elliptiques, d'ovalaires, de discoïdales, toutes formes qui sont autant de stades évolutifs, et qui sont la conséquence de changements dans la structure de ces éléments. En outre de la *portion hémoglobique*, seule colorée et décrite par les auteurs, l'hématie posséderait encore une mince coque incolore de *substance anhémoglobique*, qui prend difficilement les réactifs. Cette coque s'épaissit au niveau de la dépression de la portion hémoglobique en un disque biconcave, de sorte que l'ensemble revêt une forme sphérique plus ou moins régulière. C'est quand ce

Fig. 3. — Diverses formes d'hématies normales (en noir, portion hémoglobique ; en gris, portion anhémoglobique) d'après Retterer

protoplasma anhémoglobique disparaît avec les progrès de l'âge, que le globule réduit à sa portion hémoglobique revêt la forme de cloche ou de disque.

Des faits analogues ont été plus récemment décrits par Schilling-Torgau (1911), qui considère le globule rouge comme un élément beaucoup plus complexe que ne le décrivent les auteurs. Dans la cupule hémoglobique existeraient pour lui un cytocentre entouré d'une sphère et d'un noyau.

Cette question de « formes évolutives » élargit donc le débat, sans apporter toutefois une solution satisfaisante à la forme normale de l'hématie adulte dans le sang circulant, puisque les auteurs qui décrivent soit la forme discoïdale, soit la forme en cloche considèrent l'une ou l'autre comme exclusive. Ni Jolly, ni Weidenreich n'ont observé dans le sang de l'aile de la chauve-souris vivante un mélange de formes.

En présence des résultats contradictoires obtenus par des auteurs dont la haute compétence, en matière d'hématologie, est indiscutée, on pourrait se demander si l'examen du sang circulant est susceptible de trancher cette question. Retterer n'hésite pas à répondre par la négative.

Il paraît difficile pourtant d'accorder une confiance plus grande aux réactifs fixateurs. Les meilleurs d'entre eux, tels que l'acide osmique, ont été accusés par les uns (Jolly) de déformer les globules, tandis que les autres (Weidenreich) affirment le contraire. De telle sorte que les résultats obtenus par Radasch (1906) dans le sang de maints organes après fixation et coupes ne sont nullement faits pour entraîner la conviction, bien qu'il affirme avoir obtenu, dans les endroits correctement fixés, des hématies campanuliformes.

J'ai moi-même, dans de nombreuses préparations où le sang était fixé dans de bonnes conditions, obtenu des images qui semblaient plutôt en faveur de la manière de voir de Weidenreich. Il s'agit des capillaires des villosités des plexus choroïdes ou de celles du placenta humain à terme. Les pièces avaient été traitées par la méthode de Regaud, destinée à mettre en évidence les formations mitochondriales. Ces objets paraissent convenir, mieux que tout autre, à l'étude du sang fixé *in situ*, à cause de la minceur extrême des tissus entourant les capillaires, qui baignent pour ainsi dire directement dans le liquide fixateur. De plus, le calibre de ces vaisseaux est tel que les globules y circulent librement, ce qui est une condition indispensable pour qu'ils prennent leur forme d'équilibre normale.

Dans les endroits où les hématies sont nombreuses et serrées les unes contre les autres, elles subissent, du fait de ces contacts et surtout de l'attraction moléculaire qui s'exerce entre ces petites masses de protoplasma essentiellement malléable, des modifications de forme très appréciables. Il en est que l'on trouve reployées complètement autour du bord tranchant d'une de leurs voisines ; d'autres, partiellement comprimées, revêtent l'aspect de tricornes plus ou moins déformés. Ce sont là des déformations essentiellement transitoires, fixées par les réactifs, mais qui normalement s'effectuent avec une rapidité telle qu'elles échappent à l'observation sur le vivant. C'est ce que permettent de penser les expériences de

Hédon sur le sang lavé des mammifères, et les observations de Jolly sur les globules rouges du triton.

Mais, quand ces hématies sont libres de tout contact avec les objets voisins, elles prennent, dans les préparations, une forme en cloche des plus caractéristiques.

Il n'est pas inutile de faire remarquer ici que, toute question d'isotonie étant mise à part (je n'ai fait à ce sujet aucune recherche spéciale pour le mélange de Regaud), le fixateur employé paraît être dans de très bonnes conditions, au point de vue chimique, pour réaliser une bonne conservation de la forme des hématies. Les analyses de Pascucci (1905) ont, en effet, montré que les lépoïdes entrent pour un tiers dans la constitution de la membrane des hématies. On sait, d'autre part, que le liquide de Regaud, employé dans certaines conditions, fixe et insolubilise les lipoïdes.

La coloration noire, très élective, que prennent alors les hématies quand on colore les coupes à l'hématoxyline au fer, est vraisemblablement due à la présence de ces lipoïdes. Quoi qu'il en soit, elle fournit de belles images des globules rouges, qui apparaissent, dans ces préparations avec la netteté d'un dessin à l'encre de Chine.

Mais, quelle que soit la précision de la méthode, on est toujours amené à se demander si, après l'action des réactifs fixateurs, on a sous les yeux, intacte, la forme normale des hématies vivantes. Il serait imprudent de l'affirmer, après ce que nous savons de la vulnérabilité de ces éléments. Si, comme l'objecte Weidenreich à Jolly, il suffit d'une légère compression pour déterminer une altération des globules, et pour muer ces clochettes en disques biconcaves, que penser de l'opération qui consiste à retrancher un segment vasculaire plus ou moins considérable, du reste du système pour le fixer et l'étudier isolé. Les conditions mécaniques dans laquelle se trouvent les globules sont alors autrement bouleversées. Quelle que soit la valeur du réactif fixateur qui intervient alors, il ne peut évidemment que fixer les globules tels qu'on les lui présente.

Contrairement à Retterer, il semble donc que l'on doive espérer que la solution du problème, encore si débattu à l'heure actuelle, sera fournie par l'étude du sang circulant dans les vaisseaux observés dans des conditions absolument normales. C'est en multipliant et en variant les observations de cette sorte

que l'on arrivera sans doute à dégager l'action des facteurs particuliers à chaque expérience et que l'on pourra effectuer une synthèse de ces résultats. Et l'on pourra sans doute ainsi formuler une opinion qui ralliera l'unanimité des histologistes.

E. Grynfeltt.

Principaux ouvrages à consulter

Weidenreich (F.). — Studien über das Blut und die Blutbildenden und- zerstörenden Organen. *Arch. für mikr. Anat.* t. LXI, p. 459 à 507. Bonn, 1903.

Weidenreich (F.). — Die roten Blutkörperchen. *Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte v. Merkel et Bonnet* für 1903, vol. XIII. p. 1 à 94, 1904, Wiesbaden.

Retterer. — Des hématies des mammifères, leur développement et leur valeur cellulaire. *Journal de l'Anatomie*, t. 42. p. 567-623, Paris, 1905.

Jolly (J.). — Quelques points de la morphologie du sang étudiés par l'observation de la circulation dans l'aile de la chauve-souris. *Archives d'anatomie microscopique*, t. XI, p. 94-109. Paris, 1910.

Weidenreich (F.). — Le globule rouge normal *in Traité du sang de Gilbert et Weinberg*, p. 74-102. Paris, 1913.

La Métaphysique de Cellarier

L'apparition récente du dernier livre de Cellarier (1), en ravivant un souvenir qui n'a pas cessé d'être cher à l'Académie, a révélé à une partie du public, qui pouvait l'ignorer encore, un nom et une œuvre qui méritent d'être connus.

Cette œuvre importante a paru dans d'excellentes conditions, grâce aux soins pieux de Mme Vve Cellarier, et au dévouement de M. le professeur Foucault, qui a bien voulu corriger les épreuves. Une préface de M. Boutroux présente le livre et résume succinctement la doctrine.

C'est de cette doctrine que nous voudrions essayer de faire un exposé critique, en nous efforçant d'y mettre toute la sincérité bienveillante que l'auteur aurait lui-même souhaitée.

Nous sommes ici en présence de ce que, chez nous, on appelle volontiers un « travail d'amateur », non sans un dédain qui peut être parfaitement injustifié. Descartes, Spinoza, Maine de Biran, Auguste Comte n'étaient-ils pas aussi des « amateurs »? Un amateur peut être un homme qui, sans faire métier d'enseigner ou d'écrire, consacre à la pensée toute une vie de méditation et d'étude, l'idéal d'une âme fière et libre, l'effort d'un esprit pénétrant et original.

---

(1) La Métaphysique et sa méthode, par Félix Cellarier, Paris, Alcan, 1914, VII-787 p.

Tel est justement, comme on va s'en rendre compte, le cas de Cellarier.

Cette condition d'amateur se reconnaît ici à des caractères bien nets. Tout d'abord on ne trouvera aucune de ces bibliographies débordantes où les « professionnels » sont aujourd'hui contraints, et qui doivent conserver les noms les plus insignifiants, comme autant de « mouches prises dans l'ambre ». Seulement, parfois, au bas d'une page, un nom d'auteur préféré, une courte citation familière. Presque toujours ce sont les classiques qui viennent ainsi dire leur mot, éloquent, sensé ou malicieux.

Amateur, l'auteur de ce livre l'est encore par la jeunesse, la fraîcheur et, si l'on peut dire, la naïveté enthousiaste de sa foi. A chaque instant, on le voit ravi par la beauté de sa recherche, la magnificence des horizons que sa pensée a réussi à s'ouvrir. Pourtant rien ici de hâtif, de fantaisiste ou de téméraire. Tout a été longuement médité, agencé. Nulle pensée plus tranquille et plus *circonspecte*, comme l'écrit fort justement M. Boutroux. C'est toute une vie de méditation silencieuse, et heureuse d'être telle, qui s'écoule devant nous.

Ce n'est pas que cette sérénité ne soit active et même combative. Une bonne part du livre est consacrée à une polémique parfois très vigoureuse, bien que toujours bienveillante. Le plus souvent l'adversaire n'est même pas nommé, comme pour lui éviter la douleur du coup. C'est une lutte pour l'idée pure, du point de vue de l'éternité.

Rien de plus touchant que cette foi du penseur dans sa recherche et dans son œuvre, sauf peut-être sa foi dans la Pensée en général et dans la Raison. C'est là, à vrai dire, la vertu ou la faiblesse par excellence du philosophe ; mais rarement elle atteint le degré où nous la trouvons ici. Elle est telle, qu'elle prime même des convictions religieuses et chrétiennes qui paraissent pourtant solidement assises. Ainsi là où religion et science apportent la même révélation, elles diffèrent comme une conscience « vague et confuse », et « un ensemble solide, harmonieux, où tout se trouve lié, concordant, inébranlable » (1).

---

(1) P. 720.

Même attitude envers la science. Sans doute, Cellarier a pour elle le plus grand respect, l'admiration la plus vive. Bien plus, c'est sur ses bases même qu'il prétend établir son propre édifice. A plusieurs reprises, il affirme le caractère tout positif de sa doctrine, il se donne même le titre de « positiviste » (1). Mais il ne peut méconnaître que toutes les sciences dépendent de la Métaphysique, non seulement en théorie, mais en fait. Car elles n'ont réussi à se constituer que sur la base de notions (espace, matière, force) ou de principes (identité, causalité, finalité) dont il est aisé de retrouver l'origine dans des démarches inconscientes de la pensée métaphysique. Reprendre, développer, organiser cette pensée, assurer à la science la possession claire et complète de ses principes, c'est servir son intérêt le plus haut, c'est lui « assurer le repos et la dignité » (2), en même temps que lui assurer la position la plus favorable à son développement ultérieur.

Ainsi la Métaphysique redevient, suivant la formule antique, la « science des sciences », le principe et le modèle de tout savoir et de toute action. La certitude de ses résultats est telle qu'aucune autre ne la dépasse ou ne l'atteint ; elle est « la plus fermement établie de toutes les sciences » (3). De même, nulle autre n'atteint la perfection que comporte sa méthode. Telle est, par exemple, la puissance de sa déduction, qu'auprès d'elle, la déduction mathématique « est comme les bombardes du XIV^e^ siècle, par rapport aux formidables engins de l'artillerie moderne » (4).

Il y a là, sans nul doute, quelque illusion, ainsi qu'il apparaît du reste aux exemples que, très loyalement comme toujours, l'auteur ajoute à ses préceptes. Il est, en effet, difficile d'admettre que le système d'axiômes, de principes, de conséquences, dont il nous présente l'esquisse, ait pour les sciences l'intérêt qu'il prévoit, ni en lui-même la solidité dont il se flatte. De cette illusion, une part revient à l'enthousiasme de l'inventeur ; une autre, et non moindre sans doute, à l'esprit métaphysique, dont, malgré tous les

(1) P. 66.
(2) P. 120.
(3) P. 175.
(4) P. 671.

avertissements critiques qu'il se donne lui-même, la tendance naturelle va au dogmatisme. Sur ce point, notre auteur avait d'illustres modèles. Enfin, peut-être ne faut-il pas, pour juger ce dogmatisme, se placer exclusivement au point de vue de la critique contemporaine : peut-être celle-ci admet-elle, de son côté, des illusions inverses, dont on reviendra.

Quoi qu'il en soit, il n'y a pas lieu de croire que toute cette construction soit destinée à subsister, non plus qu'aucune autre du même genre. Au reste, l'auteur, qui était un esprit clairvoyant et modeste, ne l'espérait point. Il pensait, non pas construire, mais préparer la Métaphysique de l'avenir. Et il eût été amplement satisfait, s'il eût pu être assuré que, de tout son grand labeur, quelques parcelles subsisteraient, pour servir à la continuation de l'œuvre à laquelle il s'est voué tout entier.

Or, il y a toute apparence que cet espoir ne sera pas déçu, et que de cet effort il restera, outre la beauté de l'exemple, nombre d'indications ou de suggestions utiles. L'œuvre, en effet, est riche d'observations et d'idées qui méritent d'être reprises.

Entre ces idées, il nous paraît qu'il convient de citer d'abord l'une des plus centrales, et l'une de celles qui sont soutenues de l'argumentation la plus abondante et la plus ingénieuse. Elle consiste à admettre que la Métaphysique, comme les autres sciences, repose sur une base expérimentale. Seule, en effet, l'expérience peut nous donner le réel. Par expérience, il faut entendre la forme la plus immédiate de la connaissance, celle qui nous donne l'objet sous sa forme concrète. Si le réel ne nous était pas ainsi donné, aucune autre forme de pensée ne nous permettrait de l'atteindre. Car la pensée qui abstrait, compare, généralise, conçoit, juge, raisonne, a pour fonction d'élaborer, mais elle ne saurait créer. Tout le contenu réel de la pensée abstraite est dans la perception d'où elle part.

C'est encore sur cette faculté d'appréhension du réel ou sur la perception immédiate que le philosophe a fait porter l'un de ses principaux efforts. La perception est externe ou interne. Sous ses deux formes, elle s'explique par la rencontre, par la communication de deux êtres, de deux activités, dont l'une, plus profonde, devient l'objet, l'autre, plus haute, l'enveloppe de connaissance. Tout d'abord saisi comme concret, l'objet s'abstrait bientôt, devient le

phénomène. Ainsi, loin d'être, comme on l'admet communément, l'objet direct de la pensée et l'expression directe du réel, le phénomène est déjà une abstraction, le produit d'une élaboration intellectuelle.

Mais si les deux perceptions touchent également à l'être, la perception interne communique avec sa source. Sous la forme du « sens intime », elle ouvre à l'esprit la connaissance de lui-même, jusqu'aux plus mystérieuses profondeurs de son essence. Enfin, comme en ces profondeurs, notre être rejoint l'infinité de l'Etre, c'est l'univers métaphysique tout entier qui s'ouvre à notre pensée. Il nous suffira, pour en prendre possession, par la philosophie ou par la science, d'élucider méthodiquement les données inconscientes ou confuses du sens intime. C'est notamment de ces données, élaborées selon les lois de l'intelligence, que sont dérivées nos « idées de la raison », comme celle d'unité, d'identité, et, plus indirectement, les notions et les définitions essentielles des sciences.

Cet aperçu sommaire de quelques-uns des thèmes de Cellarier, est loin de donner une idée suffisante de leur richesse et de leur originalité. Nous en saisirons mieux le caractère très personnel, si nous essayons de les comparer à d'autres, et de situer la doctrine qu'ils représentent par rapport aux influences qu'elle a pu subir, et surtout aux idées vivantes de notre temps.

On sera peut-être frappé d'abord par la forme abstraite et conceptuelle d'une doctrine qui prétend être essentiellement expérimentale. Ces continuelles combinaisons et oppositions de puissance et d'acte, de substance, d'essence et d'existence font penser à quelque philosophie déjà très éloignée de nous. Mais si la doctrine garde plus d'une trace de l'aristotélisme et du thomisme, c'est par la forme surtout qu'elle est scolastique.

Des influences plus modernes s'y reconnaissent encore. L'auteur avoue n'avoir lu Kant que dans une traduction, et ne l'avoir pas bien compris (1). Bien qu'il se rapproche lui-même beaucoup plus volontiers d'Auguste Comte, on a de la peine à le considérer comme son disciple, puis qu'il était déjà en possession de sa propre

(1) P. 67.

doctrine, avant de l'avoir lu (1). On reconnaîtrait bien plutôt l'influence de Spinoza, et surtout de Leibnitz. La tendance expérimentale et panthéisite ferait plus d'une fois songer à Schopenhauer, n'était l'inspiration si nettement rationaliste et optimiste de l'ensemble. Enfin, un rapprochement s'impose, pour des parties étendues et des aspects importants de la doctrine, avec une philosophie à d'autres égards très différente, et en tout cas trop récente pour que l'auteur ait pu en avoir connaissance : celle de M. Bergson. On comparera notamment l'interprétation réaliste de la perception et la direction bien marquée de la Métaphysique vers l'étude de la vie intérieure. Si l'on pense combien sont importantes et significatives ces deux tendances, on reconnaîtra que, malgré son indépendance et son isolement volontaire, la pensée de Cellarier était, plus qu'il ne semble, de son temps, et qu'elle tenait par de secrètes et profondes racines à celle des dernières générations. Ceci semble constituer pour elle une sorte de promesse : N'est-elle pas appelée à suivre l'évolution dans laquelle elle est entrée ? Il est possible que la réalisation de cette promesse se fasse attendre, car le succès va d'abord à ceux qui le sollicitent, et Cellarier n'a rien fait pour lui. Mais, telle qu'elle est, sa moisson peut attendre. En prévision des semailles futures où elle servira, remercions ceux qui ont pensé à la recueillir.

E. Cramaussel.

---

(1) P. 192, note.

Le Gérant : P. Houdayer.

Montpellier. — Imp. Coopérative Ouvrière, 14, Avenue de Toulouse.

Prix qui seront décernés

par l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier

En 1915

Prix Ricard

Mémoire sur un sujet d'histoire ou d'archéologie relatif au Bas-Languedoc (numismatique, épigraphie, histoire locale, histoire d'une institution, etc.) au choix des concurrents.

Valeur : *Trois cents francs.*

Prix Lichtenstein

Mémoire sur un sujet de zoologie relatif aux animaux (l'homme excepté) au choix des concurrents.

Valeur : *Trois cents francs.*

Sont exclus du concours, pour les deux prix ci-dessus, les ouvrages imprimés depuis plus de trois ans au moment du concours, et tout mémoire qui aurait été l'objet d'une récompense dans un concours antérieur.

Pour les deux prix ci-dessus, les Mémoires manuscrits ou imprimés devront être déposés au Secrétariat de l'Académie avant le 31 décembre 1914.

En 1916

Prix Alphonse Jaumes

Mémoire sur un sujet de médecine légale, au choix des concurrents.

Valeur : *Deux années d'intérêts d'une somme de 30.000 francs placée en rente sur l'Etat.*

Mêmes conditions que pour le prix de pathologie et de thérapeutique générales (V. ci-dessus).

Les Mémoires manuscrits ou imprimés devront être déposés au Secrétariat de l'Académie avant le 31 décembre 1915.

En 1918

Prix Alphonse Jaumes

Mémoire sur un sujet de pathologie et de thérapeutique générales au choix des concurrents.

Valeur : *Quatre années d'intérêts d'une somme de 30.000 francs placée en rente sur l'Etat.*

Sont exclus du concours, pour le prix Alphonse Jaumes, les travaux ayant plus de quatre ans de date, ceux qui auront été présentés la même année ou qui auraient pris part antérieurement à d'autres concours. Les Mémoires doivent être écrits en français.

Les Mémoires manuscrits ou imprimés devront être déposés au Secrétariat de l'Académie avant le 31 décembre 1917.